หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการจัดซื้อจัดหาสำหรับงานก่อสร้างอุตสาหกรรมเคมี

Harward F. Rase กล่าวไว้ในหนังสือ Project Engineering of Process Plant ไว้ดังต่อไปนี้ สิ่งสำคัญที่สุดในงานก่อสร้างโรงงาน ได้แก่การจัดซื้อวัสดุ และอุปกรณ์ ในราคาสมเหตุสมผล และส่งมอบภายสินค้า ภายในระยะเวลาที่กำหนด สำหรับงานจัดซื้อ-จัดหาของงานก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมเคมี จะแตกต่างจากงานจัดซื้อจัดหาของโรงงานทั่วไปที่ขบวนการจัดซื้อ จะกระทำภายใต้ระยะเวลาและจำนวนที่แน่นอน สินค้าที่จะทำการจัดซื้อจะมีข้อมาตรฐานที่อ้างถึงเพียง 2-3 มาตรฐานเท่านั้น

2.1.1 ระบบการจัดซื้อ-จัดหา สำหรับงานก่อสร้างอุตสาหกรรมเคมีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีดังนี้

ก) ระบบการแยกซื้อ เหมาะสำหรับองค์การขนาดใหญ่ที่ดำเนินการก่อสร้างหลายโครงการ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการควบคุมงานจัดซื้อจัดหา เพื่อให้ทันกำหนดของโครงงาน ระบบนี้จะเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดกรณีที่นโยบายขององค์การยอมให้มีการซื้อของเกินปริมาณที่ต้องการ โดยอาศัยหลักที่ว่าจะมีส่วนลดเกิดขึ้น สินค้าส่วนที่เกินมานี้สามารถชดเชยได้จากส่วนลดนี้ และเมื่อจบโครงการสามารถนำไปขายต่อได้เนื่องจากสินค้าที่ซื้อมาเป็นของใหม่

ข) ระบบการซื้อเหมา เหมาะสำหรับองค์การขนาดเล็ก ผู้จัดซื้อจึงจำเป็นต้องมีประการณ์ในงานจัดซื้อเป็นอย่างมาก โดยระบบนี้จะได้ประโยชน์เป็นอย่างมากก็ต่อเมื่อมีการทำงานเป็นทีม

2.1.2 ขั้นตอนการจัดซื้อ-จัดหา งานจัดซื้อ-จัดหา สามารถแบ่งขั้นตอนของขบวนการในงานจัดซื้อจัดหาออกเป็น 2 ขบวนการดังนี้

ก) ขั้นตอนการจัดซื้อ (Commercial Phase)

ข) ขั้นตอนทางวิศวกรรม (Engineering Phase)

ในทางปฏิบัติไม่สามารถแยกทั้ง 2 ขบวนการออกจากกันได้ ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดซื้อ-จัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ จำเป็นต้องอาศัยฝ่ายวิศวกรรม ในการกำหนดคุณลักษณะของสินค้าที่จะจัดซื้อ รวมถึงแบบทางวิศวกรรม(Drawing) เพื่อระบุจำนวน และข้อกำหนดต่าง ๆของวัสดุนั้น

ในงานก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจะต้องมีกำหนดสัญญาการแล้วเสร็จของโครงการ ซึ่งมีระยะเวลาในการก่อสร้างประมาณ 1-2 ปี ดังนั้นการดำเนินงานด้านการจัดซื้อ-จัดหา จึงมีระยะเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ฝ่ายจัด-ซื้อจัดหาจึงจำเป็นต้องทราบแนวโน้มของราคาและปรับมูลค่าของสินค้าเพื่อให้สอดคล้องกับเวลา

2.1.3 ลำดับขั้นตอนการจัดซื้อ-จัดหา สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ขบวนการดังนี้

ก) สอบถามราคา (Inquiry) ออกจดหมายในนามบริษัทเพื่อสอบถามราคาสินค้า ไปยังผู้ผลิต ตัวแทนผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่าย

ข) เสนอราคา (Quotation) บริษัทส่งใบเสนอราคาสินค้า

ค) เปรียบเทียบ (Bid comparison) ศึกษาและเปรียบเทียบใบเสนอราคาของแต่ละบริษัท กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ง) ใบสั่งซื้อ (Purchase order) ใบสั่งซื้อออกในนามบริษัทที่บรรลุวัตถุประสงค์

จ) การสำรวจ (Expediting) ตรวจตราความก้าวหน้าของงานผลิตสินค้า

ฉ) ตรวจสอบ (Inspection) ตรวจสอบสินค้าในระหว่างการประกอบ จนกระทั่งเป็นสินค้าสำเร็จรูป เพื่อมั่นใจได้ว่าสินค้าที่ได้เป็นสินค้าที่มีคุณภาพ

2.2 การจัดซื้อ และบริหารวัสดุ

สุมนา อยู่โพธิ์ กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการไหลของข่าวสารในงานจัดซื้อ ไว้ในหนังสือ การจัดซื้อและบริหารวัสดุ ไว้ดังนี้ ในการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดซื้อตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นแต่ละเรื่องย่อมต้องมีการรับส่งข่าวสารต่าง ๆ ตามขั้นตอนมากมาย ข่าวสารที่รับส่งกันนั้นส่วนใหญ่จัดทำเป็นแบบฟอร์ม เป็นต้นว่าเอกสารขอซื้อ (Requisition) การขอทราบราคา (Requests for quotations) ใบสั่งซื้อ (Purchase orders) แบบฟอร์มการเปลี่ยนการ

สั่งซื้อ (Change order forms) รายงานการตรวจ (Inspection reports) รายงานการรับ (Receiving reports) ใบเสร็จรับเงิน (Invoice) และอื่น ๆ เป็นต้น

งานเกี่ยวกับเอกสารเหล่านี้ต้องใช้เสมียนดำเนินการ ซึ่งจะต้องปฏิบัติต่อเนื่องตลอดเวลา ถ้าดูอย่างผิวเผินว่าแผนกจัดซื้อทำอะไรบ้าง ก็จะมองเห็นแต่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติเกี่ยวกับเอกสารเกือบทั้งสิ้นและที่เป็นความเข้าใจอย่างหนึ่งของคนทั่วไปที่ว่าการจัดซื้อเป็นงานเสมียน (Clerical - Function) เพราะการจัดการเกี่ยวกับเอกสารเหล่านี้ทำด้วยมือหรือด้วยคน (Manually) ปัจจัยของการใช้เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และเป็นผลต่อระยะเวลาจัดหา จำนวนพัสดุคงคลัง เงินลงทุน สต๊อก และตลอดจนตารางการผลิต นอกจากนั้น การจัดทำด้วยมือยังเป็นอุปสรรคต่อการจัดข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นด้วย คือ ช้าเกินไป จากผลการสำรวจระยะเวลาดำเนินการโดยทั่วไป ตั้งแต่ออกใบร้องขอจนถึงออกใบสั่งซื้อของอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉลี่ยประมาณ 11 วัน ส่วนขั้นตอนการรับใบสั่งซื้อ ส่งพัสดุ ตรวจรับ และจ่ายเงิน ต้องใช้เวลาอีกช่วงหนึ่งต่างหาก

การนำเอาเครื่องมือ Electronic Data Processing มาใช้ ดูจะเป็นประโยชน์ และสะดวกมาในการจัดการกับข่าวสารเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็ว เช่น ตรวจความถูกต้อง แยกแยะข้อมูลออกเพื่อใช้วิเคราะห์การปฏิบัติของผู้ขาย วิเคราะห์ราคาและอื่น ๆ แต่ดูเหมือนว่าหน่วยงานจัดซื้อจะเป็นหน่วยงานสุดท้ายที่นำอุปกรณ์นี้มาใช้งาน เหตุที่ช้าไปเช่นนี้เพราะมีเหตุผลหลายประการ คือ

ประการที่หนึ่ง ตามผลการศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์โดยทั่วไปปรากฏว่างานด้านการบัญชีเป็นหน่วยแรกที่นำมาใช้ เมื่อคอมพิวเตอร์แพร่หลาย กิจกรรมต่าง ๆ ก็เริ่มที่การบัญชีก่อน

ประการที่สอง หัวหน้าฝ่ายจัดซื้อปกติมีงานติดต่อกันตลอดวัน ไม่มีเวลาว่างพอที่จะพัฒนาแนวความคิดใหม่ๆ มาปรับปรุงงานจัดซื้อ ส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยมีความรู้ด้านนี้เพียงพอว่าคอมพิวเตอร์จะช่วยงาน จัดซื้อได้อย่างไรจึงลังเลที่จะริเริ่มนำมาใช้

ประการที่สาม เมื่อนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในรูปของ Integrated Data processing โดยกำหนดเป็นระบบ (Systems group) ถ้ารวมงานด้านการจัดซื้อเป็นระบบหนึ่งด้วย จะมีปัญหาว่าเจ้าหน้าที่ด้านคอมพิวเตอร์มีความรู้ด้านการจัดซื้อไม่พอ ทำให้ประสิทธิภาพหรือผลจากการใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นที่ประทับใจ

ความประสงค์ในการศึกษาเรื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อต้องการอธิบายให้เข้าใจถึง แนวความคิดใน การนำมาใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ครบชุดจะมีอุปกรณ์เก็บข้อมูลเป็นล้านๆ รายการ มีเครื่องคำนวณที่คำนวณให้คำตอบได้ในเวลาอันรวดเร็ว มีเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์ข่าวสารออกมาตามที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น หากว่าได้ส่งข่าวสาร (Input of Information) เข้าไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์แล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์นี้ จะช่วยอำนวยความสะดวกให้ในเรื่องต่อไปนี้

ก) ตรวจสอบรายการพัสดุ (Bill of Materials) และแยกออกเป็นรายการตามความต้องการให้เหมาะสำหรับตารางการผลิตที่กำหนด

ข) กำหนดระดับพัสดุคงคลัง (Inventory Level) และระดับสั่งเพิ่ม (Reorder Points) ของแต่ละรายการพัสดุที่สต๊อกไว้ในคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ค) คำนวณจำนวนร้องขอที่ประหยัด (Economic Order Quantities) และจำนวนซื้อที่ประหยัด (Economic purchase quantities)

ง) เตรียมและเขียนใบสั่งซื้อ (Purchase Order) รวมทั้งเอกสารติดตามเรื่องที่เกี่ยวข้อง

จ) ตรวจสอบใบเสร็จรับเงิน (Invoice) กับเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการร้องขอ และเขียนเช็ค

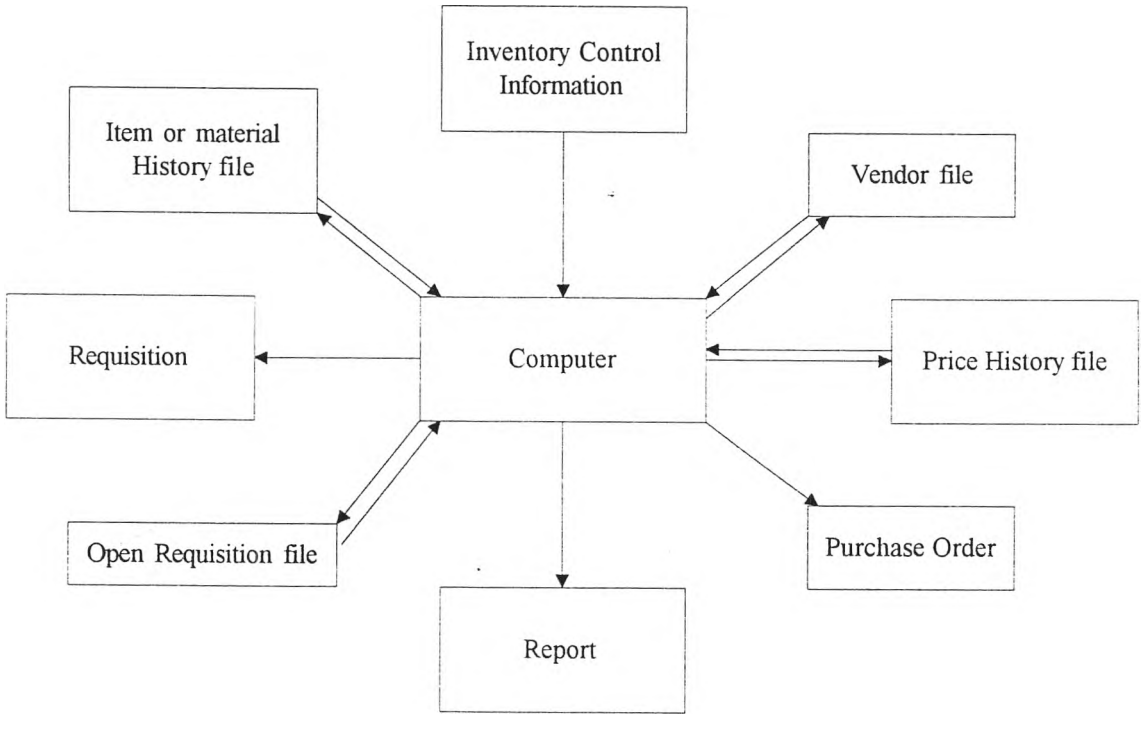
ฉ) รายงานข้อมูลต่างๆ ทางสถิติ (Statistical Reports) เกี่ยวกับการร้องขอ การสั่งซื้อ การปฏิบัติของผู้ขาย การปฏิบัติของผู้ซื้อ (Buyer) การรวบรวมใบสั่งซื้อตามกลุ่มพัสดุ ตามกลุ่มผู้ขายตามอาณาเขต หรือแล้วแต่จะต้องการอย่างไร ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งแสดงเส้นทางข่าวสารอย่างง่ายของ Automated Purchasing System

ประสิทธิภาพในการดำเนินการของระบบการจัดซื้อส่วนหนึ่ง ขึ้นอยู่กับการไหลของข่าวสารจากหน่วยงานต่าง ๆ ในบริษัท และจากแหล่งภายนอกมายังแผนกจัดซื้อ และจากแผนกจัดซื้อไปยังแผนกต่าง ๆ เป็นอันมาก การมองเห็นความสำคัญในเรื่องนี้ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วในกลุ่มของนักบริหารธุรกิจ และเป็นการชอบด้วยเหตุผลแล้ว ที่จะคาดต่อไปไม่ได้ว่า ความเข้าใจในประโยชน์ของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ จะช่วยในเรื่องการไหลของข่าวสารการจัดซื้อได้อย่างไรนั้น คงจะทำได้กว้างขวางมากขึ้นเรื่อย

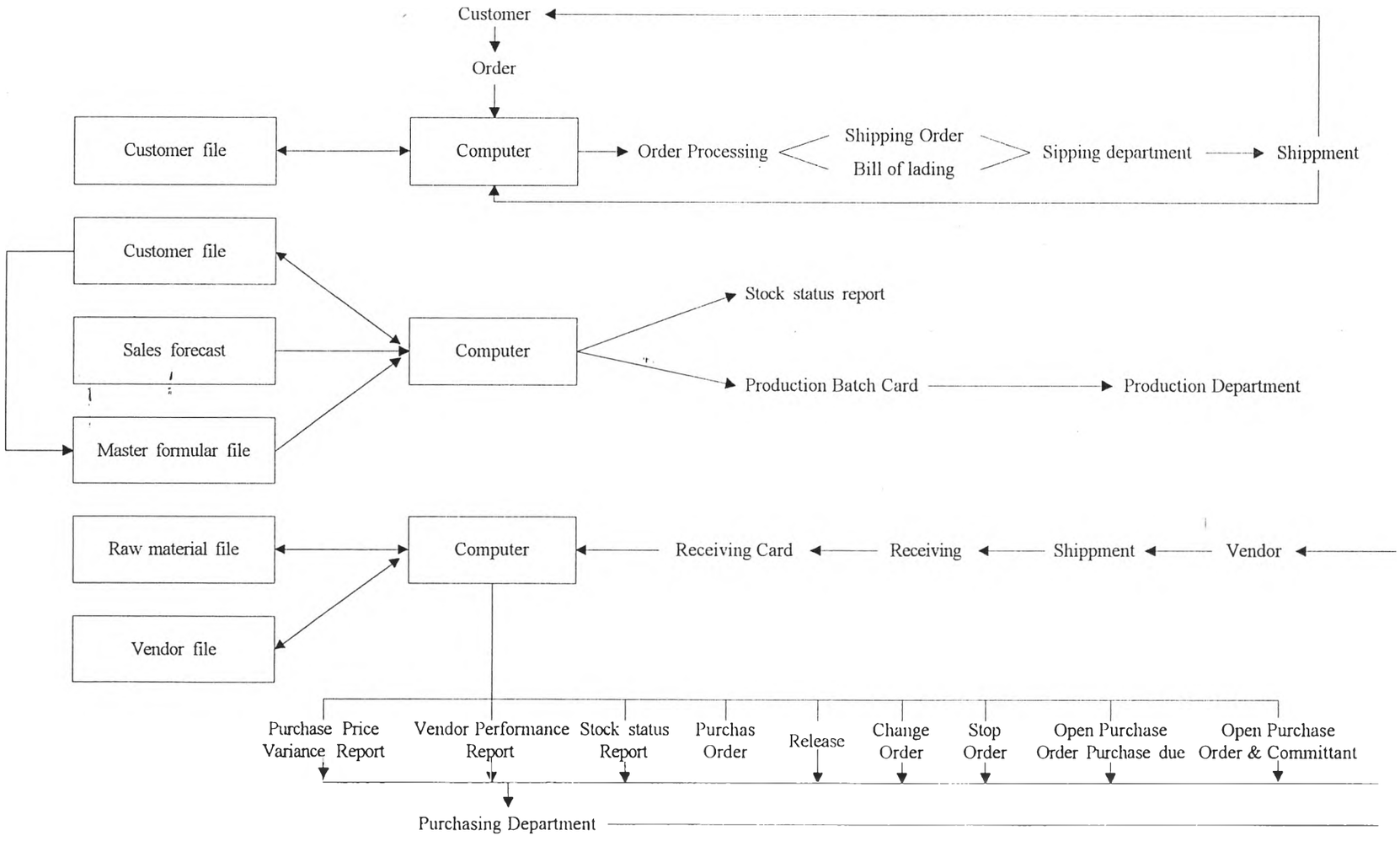
2.3 การจัดเก็บข้อมูลของการจัดซื้อ

อดุลย์ จาตุรงคกุล กล่าวเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลของการจัดซื้อไว้ในหนังสือ การจัดซื้อดังนี้ การเก็บข้อมูล และการบันทึก บันทึกที่ดีจะเพิ่มพูนการปฏิบัติการให้มีความสัมฤทธิผลยิ่งขึ้น และยังเป็นหลักให้มีการนำเอาประสบการณ์ในอดีตมาใช้ เพื่อให้เกิดความสำเร็จ และหลีก

เลี่ยงข้อผิดพลาด ระบบการบันทึกที่สมบูรณ์เป็นการเพิ่มต้นทุนการดำเนินงานของแผนกแต่จะได้รับการชดเชยมากกว่าจากการประหยัดที่ได้มากับความสะดวกของกระบวนการจัดซื้อ



รูปที่ 2.1 แสดงเส้นทางข่าวสารอย่างง่ายของระบบ Automated Purchasing System (1/2)



รูปที่ 2.1 แสดงเส้นทางข่าวสารอย่างง่ายของระบบ Automated Purchasing System (2/2)

การบันทึกของฝ่ายจัดซื้อมาจากฟอร์มต่างๆ ซึ่งโดยปกติจะถูกนำไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์แหล่งข่าวสารที่นำมาบันทึกมีดังนี้

2.3.1 บันทึกการซื้อ เป็นบันทึกที่ทำไว้เพื่อชี้ให้เห็นถึงการซื้อสินค้าแต่ละครั้ง มักจะเก็บรวมไว้กับบันทึกพัสดุคงคลัง เพื่อชี้ให้เห็นสินค้าที่รับมาและจ่ายออกไป บันทึกการซื้อมีช่องพิเศษสำหรับพัสดุแต่ละรายการที่จะนำไปใช้รวมทั้งคำพรรณนาของพัสดุ และรายชื่อผู้ขาย ตัวบันทึกมีข้อมูลระบุว่าวางคำสั่งซื้อไปที่ไหน รวมทั้งเลขที่ใบสั่งซื้อ จำนวนผู้ขายและราคา

2.3.2 บันทึกผู้ขาย เป็นแฟ้มใช้ช่วยในการเขียนใบสั่งซื้อ มีรายชื่อผู้ขายทั้งหมดพร้อมด้วยที่อยู่สำหรับติดต่อกันทางจดหมาย แฟ้มนี้มุ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้กับงานของผู้ซื้อ และเสมียนที่ทำหน้าที่ออกใบสั่งซื้อ

2.3.3 บันทึกคุณลักษณะเฉพาะและพิมพ์เขียว ในวงการธุรกิจพัสดุจำนวนมากมีการซื้อโดยคุณลักษณะเฉพาะเป็นพิมพ์เขียว ข้อกำหนดเหล่านี้มักจะมีรายละเอียดมากและไม่อาจบรรจุลงไว้ในใบสั่งซื้อได้ มีการพรรณนาชิ้นส่วนที่ต้องการในใบสั่งซื้อพร้อมกับอ้างถึงพิมพ์เขียว และคุณลักษณะเฉพาะที่แนบมาด้วย โดยทำให้ถูกต้องตามกฎหมายเช่นเดียวกับใบสั่งซื้อ พิมพ์เขียวนี้เมื่อส่งไปให้ผู้ขายแล้วก็จะไม่มีการส่งไปอีกนอกเสียจากว่าการสั่งซื้อนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

2.3.4 แฟ้มสัญญา เมื่อมีการซื้อสินค้าโดยใช้สัญญา ฝ่ายจัดซื้อจะต้องทำการบันทึกสัญญานั้น บันทึกนี้มีความสำคัญมากสำหรับสัญญาที่ทำกันโดยเปิดเผย โดยมีการออกคำสั่งซื้อขายในระยะเวลาของสัญญา

2.3.5 บันทึกแบบฟอร์มที่มีการพิมพ์ ทุกครั้งที่มีการพิมพ์สัญญาใช้จะต้องเก็บเป็นบันทึกสัญญาที่ใช้รวมทั้ง ตัวอย่างและการอธิบายสัญญา

2.3.6 บันทึกเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ ใช้กับบริษัทที่ซื้อชิ้นส่วน แม่พิมพ์ ที่ต้องทำเป็นเครื่องมือ หรือแบบ โดยผู้ซื้อจัดหาไปให้ แบบหรือแม่พิมพ์เป็นสมบัติของผู้ซื้อ ซึ่งจะต้องทำการบันทึกตำแหน่งที่อยู่ไว้ตลอดเวลา นอกจากนี้บันทึกยังทำหน้าที่เป็นตัวชี้แนะในการสั่งผลิตครั้งต่อไป

2.3.7 ลำดับของใบสั่งซื้อ ฝ่ายจัดซื้อมักจะรวบรวมใบสั่งซื้อทั้งหมด และทำบัญชีไว้ บันทึกนี้จะมีชื่อผู้ขายและจำนวนเงิน ทั้งนี้ก็เพื่อจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ จะเป็นประโยชน์ในการรายงานกิจกรรมของแต่ละแผนกที่มีการสั่งซื้อ และเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงรายจ่ายของบริษัท บันทึกนี้จึงมีประโยชน์ในการชี้ให้เห็นถึงปริมาณการซื้อที่แท้จริง

2.3.8 การให้รหัสสินค้าที่ซื้อมา ในสมัยที่เทคโนโลยีสูงมีการใช้คอมพิวเตอร์นั้นจะต้องมีการใส่รหัสสินค้าต่าง ๆ ที่บริษัทซื้อมาซึ่งก็จะให้ฝ่ายจัดซื้อสามารถเปรียบเทียบความสามารถของผู้ขายแต่ละรายได้ว่ารายใดสามารถตอบสนองความต้องการของบริษัทได้ดีที่สุด นอกจากนี้การใส่รหัสจะมีประโยชน์อื่น ๆ อีกคือ

ก) สำหรับสินค้าที่มีการออกแบบใหม่ บริษัทสามารถมีที่อ้างอิงได้เร็วที่สุดว่าส่วนประกอบที่เคยใช้มาแล้วมีอะไรบ้าง และยังช่วยทำให้สินค้าที่กำลังผลิตอยู่เกิดความง่ายขึ้น

ข) ใช้ระบุชิ้นส่วนต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตที่คล้ายกันเพื่อทำให้การผลิตง่ายเข้าและลดต้นทุนลง

ค) จัดหาข่าวสารที่สำคัญบางอย่างให้กับการควบคุมพัสดุคงคลัง

2.4 ลักษณะของระบบสารสนเทศที่ดี

David Kroenke กล่าวถึง ลักษณะของระบบสารสนเทศที่ดี ไว้ในหนังสือ MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS ดังนี้ ลักษณะของระบบสารสนเทศที่ดี ประกอบด้วย

ก) ตรงประเด็น (Pertinence) ระบบสารสนเทศต้อง มีข้อมูลที่สอดคล้องกับลักษณะของธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ สามารถใช้ให้เป็นประโยชน์กับองค์การได้เป็นอย่างดี

ข) ถูกเวลาและทันเหตุการณ์ (Timeliness) ระบบสารสนเทศต้องมีข้อมูลให้กับผู้ที่ต้องการใช้ เมื่อต้องการใช้ ข้อมูลต้องทันสมัยอยู่เสมอ

ค) ถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ข้อมูลในระบบสารสนเทศต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ มิเช่นนั้นการปฏิบัติงาน หรือการตัดสินใจต่างๆ ที่ใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศนี้ก็จะผิดพลาดเกินความเสียหายได้

ง) ลดความคลุมเครือ (Reduced Uncertainty) ข้อมูลต้องชัดเจนไม่คลุมเครือสามารถใช้ได้เลย

จ) ข้อมูลเพียงพอ ครบถ้วน สามารถตอบคำถามของผู้ใช้งานได้หลากหลาย

2.5 ข้อดี และข้อเสียของระบบฐานข้อมูล ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, Potter และFloyd ได้กล่าวถึงข้อดี และข้อเสียของระบบฐานข้อมูลไว้ดังนี้

2.5.1 ข้อดีของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

ก) ข้อมูลมีการเก็บอยู่รวมกันและสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ในระบบฐานข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในที่เดียวกัน ที่เรียกว่า ฐานข้อมูล โปรแกรมประยุกต์สามารถออกคำสั่งผ่าน DBMS ในทำการอ่านข้อมูลจากหลายตารางได้ เช่น โปรแกรมประมวลยอดเงินที่ทำการจัดซื้อหาไปของแต่ละโครงการ

ข) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ในการประมวลผลฐานข้อมูล ข้อมูลจะมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด เนื่องจากข้อมูลจะถูกเก็บอยู่เพียงที่เดียวในฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลรายการสั่งซื้อ ข้อมูลกำหนดการส่งมอบ ข้อมูลรายชื่อผู้ขาย เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการประหยัดเนื้อที่การใช้งานหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง นอกจากนี้ถ้ามีการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใด ก็จะทำกับข้อมูลนั้นเพียงทีเดียวเท่านั้น เช่นถ้า ยอดเงินในใบสั่งซื้อมีการแก้ไขก็สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง Purchase Order เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลง ข้อมูลจะมีความถูกต้อง ไม่มีความขัดแย้งของข้อมูลเกิดขึ้น

ค) สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ สืบเนื่องมาจากผลของข้อ ข) คือการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล จะทำให้สามารถลดการขัดแย้งของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย

ง) การควบคุมความคงสภาพของข้อมูล ความคงสภาพ (Integrity) จะหมายถึง ความถูกต้อง ความคล้องจอง ความสมเหตุสมผล หรือความเชื่อถือได้ของข้อมูล ซึ่งนอกจากลักษณะของข้อมูลที่ต้องมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุดแล้ว ความคงสภาพของข้อมูลก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน กล่าวคือ ข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้นควรจะต้องมีความถูกต้องสมเหตุสมผล เช่น การเก็บข้อมูลจำนวน ช.ม. การทำงานของพนักงานในแต่ละวัน ข้อมูลจำนวน ช.ม. ที่จะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลควรจะไม่เกิน 24 ช.ม. (ในทางปฏิบัติอาจไม่ถึง 24 ชั่วโมง) ดังนั้นถ้ามีการบันทึกจำนวน ชั่วโมงเป็น 30 ชั่วโมงในหนึ่งวัน ระบบฐานข้อมูลที่ดี ควรจะมีการป้องกันการบันทึกข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผลนี้ โดยจะมี DBMS เป็นตัวควบคุมไม่ให้มีการบันทึกข้อมูลที่ไม่ต้องการลงไปเก็บในฐานข้อมูลได้

จ) การจัดข้อมูลในฐานข้อมูลจะทำได้ง่าย การจัดการกับข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล หรือการลบข้อมูลของตารางใดภายในฐานข้อมูลจะสามารถทำได้ง่าย โดยการออกคำสั่งผ่านไปยัง DBMS (Database Management System) ซึ่ง DBMS จะเป็นตัวจัดข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้เอง

ฉ) ความเป็นอิสระระหว่างโปรแกรมประยุกต์ และข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นจะไม่ขึ้นกับโครงสร้าง ของตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากโครงสร้างของตารางต่าง ๆ และตัวข้อมูลในแต่ละตารางจะถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมด โปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องเก็บโครงสร้างของตารางที่จะใช้ไว้ ซึ่งต่างกับระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตาราง เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของเขตข้อมูลในตารางใด ภายในฐานข้อมูล ก็ไม่จำเป็นต้องไปทำการแก้ไข โปรแกรมประยุกต์นี้มีการเรียกใช้เขตข้อมูลนั้น ซึ่งจะเป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะไปปรับปรุงข้อมูล ภายในฐานข้อมูล ให้มีโครงสร้างตามที่มีการเปลี่ยนแปลง ยกเว้นถ้ามีการเพิ่มเขตข้อมูล เปลี่ยนชื่อเขตข้อมูล หรือลบเขตข้อมูลใด ออกไปจากตารางโปรแกรมประยุกต์ที่มีการใช้งานเขตข้อมูลนั้นจึงจะถูกแก้ไข

2.5.2 ข้อเสียของการประมวลผล ในฐานข้อมูลมีดังต่อไปนี้

ก) การใช้งานฐานข้อมูลจะเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เนื่องจากราคา DBMS จะมีราคาค่อนข้างแพง นอกจากนี้การใช้ฐานข้อมูล จะต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง เช่นความเร็วสูง ขนาดหน่วยความจำ และหน่วยเก็บข้อมูลสำรองความจะสูง เป็นต้น

ข) การสูญเสียข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลจะถูกเก็บในที่ที่เดียวกัน ดังนั้นถ้าดิสก์ที่เก็บฐานข้อมูลนั้นเกิดมีปัญหา อาจทำให้ต้องสูญเสียข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลได้ ดังนั้นในระบบฐานข้อมูลที่ดี จำต้องมีการป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นนี้ โดยจะต้องมีการสำรองข้อมูลทั้งหมดจากดิสก์ขึ้นเก็บไว้ในเทปแม่เหล็ก ทุกสิ้นวัน หรือสิ้นเดือน และเก็บไว้ในที่ปลอดภัย เพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลจากกรณีที่ดิสก์มีปัญหาขึ้น

ค) ระบบมีขนาดใหญ่ (Size) เนื่องจากขนาดของโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นจะต้องใช้การเขียนคำสั่งต่างๆ จำนวนมาก และมีความยุ่งยากซับซ้อนค่อนข้างมาก ทำให้ต้องการที่เก็บ (Storage) มากขึ้น

ช) ความสลับซับซ้อนของระบบ (Complexity) ขนาดของระบบที่ใหญ่ และระบบที่ต้องตอบสนองความต้องการหลาย ๆ อย่างร่วมกัน เช่น ความอิสระของข้อมูล ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ข้อมูลมีความปลอดภัย และสามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ เป็นต้น

2.6 ความรู้พื้นฐาน และคุณลักษณะของข้อมูล ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ ได้อธิบายความรู้พื้นฐานและคุณลักษณะของข้อมูลไว้ดังนี้ คือ

2.6.1 หน่วยข้อมูล (Entity, Data Item) คำว่าหน่วยข้อมูล (Entity) เป็นคำที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีฐานข้อมูล หน่วยข้อมูลหมายถึง สิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ในองค์กรหรือในสิ่งแวดล้อมที่เราสนใจ เป็นส่วนที่เล็กที่สุดของข้อมูลในระบบข้อมูล ตัวอย่างเช่น ในบริษัทรับเหมาก่อสร้าง หน่วยข้อมูลที่บริษัทสนใจ คือ วัตถุดิบ เครื่องจักร กำหนดการส่งมอบ วิธีการชำระเงิน วันที่ชำระเงิน เป็นต้น กล่าวอีกนัยหนึ่ง หน่วยข้อมูลก็คือตัวแทนของโลกแห่งความเป็นจริงนั่นเอง หน่วยข้อมูลเหล่านี้จะอธิบายความหมายไว้ในพจนานุกรมข้อมูล โดยการบอกถึงชื่อของข้อมูลนี้ ลักษณะเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ความยาวนับเป็นกี่ตัวเลขหรือกี่ตัวอักษร รายละเอียดหรือความหมายของข้อมูลโดยย่อ เป็นต้นดูตัวอย่างจากการนำหน่วยข้อมูลหลายๆ หน่วยรวมกันเรียกว่า ยอดรวมข้อมูล (Data Aggregate) ดังรูปที่ 2.2

C:\Procure\Database\Purchase.mdb — February 17, 1998
Table: TERM_PAYMENT — Page: 20

Properties

Date Created:	06/03/98 2:15:10 PM	Def. Updatable:	True
Last Updated:	06/03/98 2:15:11 PM	RecordCount:	0

Columns

Name	Type	Size
CODE_PAYMENT	Text	2
DESCRIPTION	Text	220

Table Indexes

Name	Number of Fields
PrimaryKey	1
Fields:	CODE_PAYMENT, Ascending

รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของหน่วยข้อมูล

2.6.2 คุณลักษณะเฉพาะ (Attribute) หมายถึงลักษณะที่น่าสนใจเกี่ยวกับแต่ละหน่วยข้อมูล เช่นในงานจัดซื้อจัดหานั้น เราจะสนใจลักษณะต่อไปนี้คือ ชื่อที่อยู่ของผู้ขาย ราคา กำหนดการส่งมอบ วิธีการส่งมอบ เป็นต้น

2.6.3 ค่า (Value) ของคุณลักษณะเฉพาะ หมายถึงค่าที่เป็นจำนวน เป็นตัวอักษร เช่น รหัส หรือเป็นสัญลักษณ์ที่กำหนดให้แก่คุณลักษณะ ค่าเหล่านี้เป็นตัวบ่งบอกว่าเอนติตี้มีลักษณะอย่างไร ยอดเงินในการสั่งซื้อสินค้าจะบ่งบอกได้ว่าสินค้านั้นราคาถูกหรือแพง

2.6.4 ข้อมูล (Data) คือค่าของลักษณะเฉพาะของหน่วยข้อมูลที่เราสนใจ และบันทึกไว้บนสื่อสำหรับอ้างอิง

2.6.5 ระเบียน (Record) ได้มาจากการนำเอาหน่วยข้อมูลหรือยอดรวมข้อมูลหลายๆ หน่วยมารวมกัน

2.6.6 แฟ้มข้อมูล (File) ประกอบด้วยระเบียนหลายๆ ระเบียน การนำข้อมูลมาบันทึกไว้บนสื่อนั้น จะทำความสบายอยากเก็บบันทึกแบบไหนหรืออยากจัดเรียงอย่างไรก็ทำนั้นไม่ได้ การบันทึกข้อมูลจะต้องมีระบบ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถอ่านข้อมูลมาดำเนินการต่างๆ ได้ วิธีการจัดการระบบข้อมูลที่ใช้อยู่ทั่วไปมี 3 ระดับได้แก่

ก) ระดับโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) หมายถึง การจัดเรียงข้อมูลภายในโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ เพื่อให้สะดวกกับการประมวลผลหรือการคำนวณ เช่น เรียงข้อมูลเป็นแถว เรียงเป็นตาราง เรียงเป็นรายการ เป็นต้น โครงสร้างข้อมูลมีความสำคัญมากต่อการแก้ปัญหาในโปรแกรม แต่ไม่เกี่ยวข้อง โดยตรงกับการบันทึกข้อมูลมากนัก

ข) ระดับแฟ้มข้อมูล (File Organization) หมายถึงการจัดเรียงข้อมูล แบบต่างๆ บนสื่อข้อมูลเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการเรียกคันข้อมูลนั้นๆ ออกมาใช้งาน การจัดแฟ้มข้อมูลมีหลายแบบ เช่น แฟ้มแบบเรียงลำดับ แฟ้มดรรชนี แฟ้มสุ่ม เป็นต้น

ค) ระดับฐานข้อมูล (Database Structure) หมายถึง การจัดเรียงข้อมูลในแบบต่างๆ ในฐานข้อมูล เพื่อสะดวกต่อการคันข้อมูลแฟ้มข้อมูล

2.6.7 คีย์หลัก (Primary Key) เป็นหน่วยข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ระเบียนนั้นๆ เพียงระเบียนเดียว เช่น เลขที่ใบสั่งจะเป็นคีย์หลักที่ใช้ชี้ว่า สินค้าที่สั่งซื้อเป็นอะไร ราคาเท่าไร

กำหนดส่งมอบเมื่อไร ดังตารางที่ 2.1 ใบสั่งซื้อเลขที่ D079-1200-002 เป็นการสั่งซื้อแผ่นเหล็ก ขนาด 3050W x 11,000L x 14 ราคา 2,830 ดอลลาร์ (USD) ต่อหน่วยเป็นต้น

2.6.8 คีย์รอง (Secondary Key) เป็นหน่วยข้อมูลซึ่งไม่สามารถบ่งชี้เรคคอร์ดนั้นๆ เพียงเรคคอร์ดเดียว แต่บ่งชี้เรคคอร์ด หลายๆ เรคคอร์ด ในกลุ่มที่รวมกันใช้หน่วยข้อมูลเดียวกัน ดังรูปตารางที่ 2.1 TEE วัตถุดิบ เหล็กกล้าหล่อ (A234) หรือ เหล็กกล้า (A105)

เซคคอนดารีคีย์ (Secondary Key)

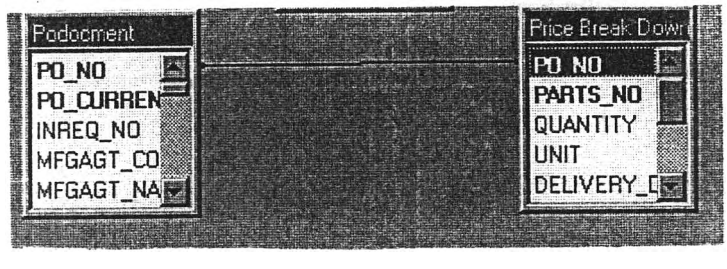
ไพรมารี่คีย์ (Primary Key)

หมายเลขใบสั่งซื้อ	อุปกรณ์	วัตถุดิบ	ราคาต่อหน่วย
D079-1200-002	แผ่นสแตนเลส	A285	2,830
D079-1200-003	Anchor Bolt M20 x 300	SS400	120
D079-1200-011	Tee 1"	A234	105
D079-2300-011	Tee 1"	A105	148

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างของข้อมูล

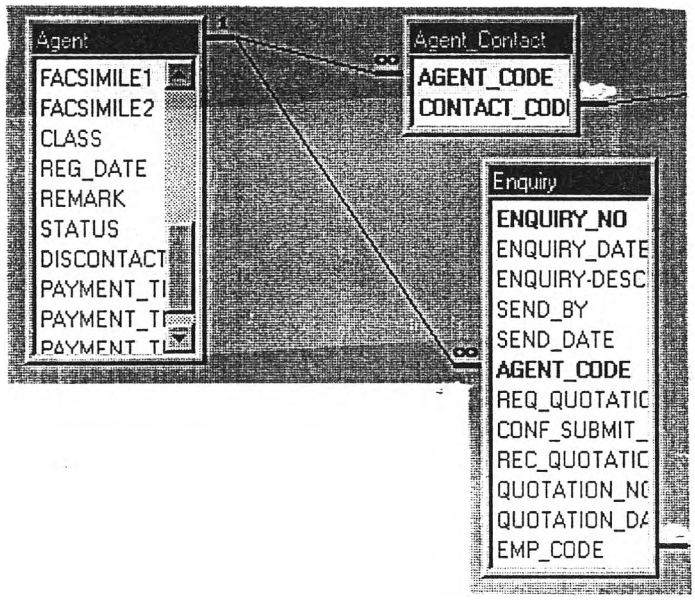
2.6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูล ภายในฐานข้อมูลอาจมีความสัมพันธ์กัน โดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลจะมีอยู่ 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

ก) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - to - One Relationship) เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีระเบียนเพียง 1 ระเบียนในหน่วยข้อมูล A ที่มีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียง 1 ระเบียนในหน่วยข้อมูล B และในทางกลับกันระเบียนเพียง 1 ระเบียนในหน่วยข้อมูล B ก็จะมีความสัมพันธ์กับหน่วยข้อมูลเพียง 1 ระเบียนในหน่วยข้อมูล ดังตัวอย่างของความสัมพันธ์แบบนี้ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง

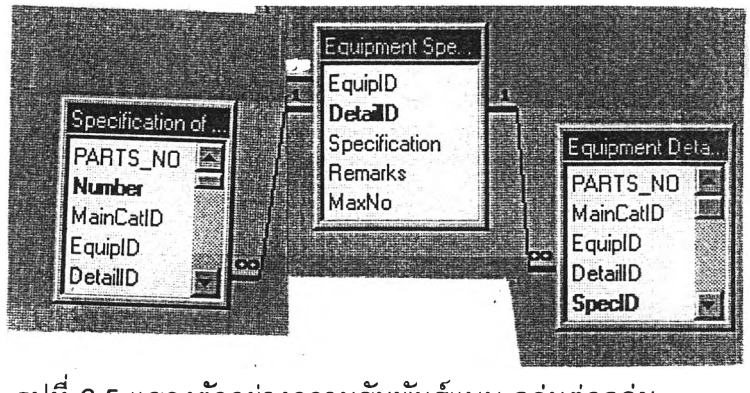
ข) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One – to – Many Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่ระเบียนหนึ่งระเบียนในหน่วยข้อมูล A มีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนในหน่วยข้อมูล B และในทางกลับกันหลายระเบียนใน หน่วยข้อมูล B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียงหนึ่งระเบียนในหน่วยข้อมูล A ดังตัวอย่างของความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม

ค) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many – to – Many Relationship)

เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละระเบียนในหน่วยข้อมูล A จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนในหน่วยข้อมูล B และในทางกลับกันแต่ละระเบียนในหน่วยข้อมูล B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนที่อยู่ในหน่วยข้อมูล A ตัวอย่างของความสัมพันธ์แบบนี้แสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบ กลุ่มต่อกลุ่ม

2.7 องค์ประกอบของฐานข้อมูล

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลไว้ว่า การที่จะเรียนรู้เรื่องระบบฐานข้อมูล ต้องทราบว่าระบบฐานข้อมูลมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ระบบฐานข้อมูลมีส่วนประกอบที่สำคัญ แบ่งออกได้เป็น 7 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

2.7.1 กลุ่มผู้ใช้ (User Group) ได้แก่ผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลซึ่งอยู่ตามฝ่ายหรือแผนกต่าง ๆ ในองค์กรสำหรับผู้ใช้นี้ จะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ ผู้ใช้ที่อนุญาตให้อ่านข้อมูลได้เท่านั้น ผู้ใช้ที่สามารถเพิ่มเติมหรือลบข้อมูลได้ และสุดท้ายผู้ใช้ที่อนุญาตให้ดัดแปลงแก้ไขข้อมูลได้ การที่ผู้ใช้บางประเภทอนุญาตให้เพียงเรียกอ่านข้อมูลได้ แต่ไม่อนุญาติให้เพิ่มเติม หรือดัดแปลงข้อมูลนั้น เนื่องจากการแบ่งประเภทของผู้ใช้ข้อมูลมีข้อดีหลายอย่างได้แก่ ความปลอดภัยของข้อมูล ผู้ใช้บางรายอาจทำการแก้ไขข้อมูลได้ โดยมิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ข้อมูลเหล่านั้นเกิดข้อผิดพลาด และเกิดความเสียหายต่อองค์การได้ ในบางกรณีผู้ใช้บางประเภทไม่มีความรู้เพียงพอที่จะแก้ไข หรือดัดแปลงข้อมูล ซึ่งในบางกรณีต้องอาศัยผู้มีความรู้ในงานด้านนั้น ๆ โดยเฉพาะเป็นผู้แก้ไข หรือดัดแปลงข้อมูลได้เป็นต้น

2.7.2 วิศวกรระบบ (System Engineers) วิศวกรระบบเป็นผู้เชียวชาญพิเศษ ซึ่งสามารถติดตั้งระบบการจัดการฐานข้อมูลได้ ระบบการจัดการฐานข้อมูลอาจเขียนขึ้นโดยผู้ขายซึ่งทำงานโดยใช้ระบบการปฏิบัติการหลายระบบ มีโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ มากมาย วิศวกรระบบจะเป็นผู้รวบรวมซอฟต์แวร์ ต่าง ๆ เพื่อติดตั้งให้ได้ตามความต้องการที่ระบุไว้ในข้อกำหนด ในระบบการจัดการฐานข้อมูลประกอบขึ้นด้วยโปรแกรมต่าง ๆ หลายโปรแกรม โปรแกรมต่าง ๆ เหล่านั้น เมื่อใช้งานไปอาจจะมีปัญหาหรือขัดข้องได้ นอกจากนี้วิศวกรระบบยังสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้อีกด้วย

2.7.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System, DBMS) จะอยู่ในลักษณะของระบบซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดการฐานข้อมูลด้านต่าง ๆ เช่นจัดการเกี่ยวกับระบบการรับข้อมูล การแสดงข้อมูล การเรียกตันข้อมูล และแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างงานประยุกต์ ช่วยให้ผู้บริหารข้อมูลจัดการกับฐานข้อมูลได้ โดยปกติระบบการจัดการข้อมูลจะทำหน้าที่จัดการกับฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายท่าน ร่วมกันใช้ฐานข้อมูลจากจอภาพหลายจอในเวลาเดียวกัน ในขณะเดียวกันระบบการจัดการฐานข้อมูลต้องสามารถเรียกข้อมูลที่เก็บสำรองไว้กลับมาใช้ได้ ในกรณีที่ข้อมูลที่ใช้อยู่เกิดการเสียหายขึ้น ซึ่งหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลโดยสังเขปดังนี้

ก) กำหนดฐานข้อมูล
ข) สร้างฐานข้อมูล
ค) คันฐานข้อมูล
ง) ปรับฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเสมอ
จ) ช่วยงานโปรแกรมในการพัฒนางานประยุกต์
ฉ) แก้ไขปรับปรุงฐานข้อมูล
ช) ควบคุมความถูกต้องของฐานข้อมูล
ซ) ควบคุมสมรรถนะของการใช้งานฐานข้อมูล

ข้อควรจำคือ ฐานข้อมูลนั้นเป็นเพียงกลุ่มของข้อมูลที่นำมาบันทึกไว้อย่างระบบ แต่สิ่งที่จะทำให้ฐานข้อมูลมีคุณสมบัติที่ดีตามที่ต้องการได้ได้คือซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

2.7.4 ฐานข้อมูล (Database) คือแหล่งรวมกลุ่มของข้อมูลต่าง ๆ ขององค์กรที่นำมาบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ เช่นข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการจำหน่าย ข้อมูลวัสดุคงคลัง เป็นต้น

2.7.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จะอธิบายความหมายของข้อมูลที่ใช้ เช่น ความหมายของข้อมูลแต่ละตัว ชื่อของข้อมูลการเก็บข้อมูลจะเก็บเป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เป็นต้น

2.7.6 ผู้เขียนโปรแกรมใช้งาน (Application Programmers) ผู้เขียนโปรแกรมใช้งานจะเป็นผู้เขียนโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ จากฐานข้อมูลตามที่ได้ออกแบบและกำหนดไว้ในข้อกำหนด เพื่อเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ให้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล เช่น บัญชีลูกหนี้ การควบคุมพัสดุคงคลัง บัญชีลูกค้า ข้อมูลขาย เป็นต้น

2.7.7 ผู้อำนวยการฐานข้อมูล หรือผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator, DBA) เป็นผู้บริหารซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมด และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดระบบฐานข้อมูล และจะเป็นผู้ที่เข้าศึกษาความต้องการข้อมูลจากผู้ใช้ต่าง ๆ จากนั้นจึงนำมาออกแบบระบบฐานข้อมูล และพัฒนาการใช้ฐานข้อมูลต่อไป ผู้อำนวยการฐานข้อมูลจะต้องเป็นผู้ที่มีสายตายาวไกลสามารถทราบถึงความต้องการข้อมูลในอนาคตขององค์กรได้เพื่อจะได้เตรียมระบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้อำนวยการฐานข้อมูลได้แก่

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก) ตัดสินใจว่าจะรวมข้อมูลใดเข้าไว้ในระบบบ้าง

ข) วิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรจะเก็บข้อมูลด้วยวิธีใด และใช้เทคนิคใดในการเรียกใช้ข้อมูล

ค) ประสานงานกับผู้ใช้ข้อมูล ต้องคอยให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือผู้ใช้

ง) กำหนดระบบความปลอดภัยและความคงสภาพของข้อมูล

จ) กำหนดแผน ในการสร้างระบบข้อมูลสำรอง และการฟื้นสภาพ หลังจากที่องค์กรใดตกลงที่จะใช้ระบบฐานข้อมูลในการบริหารสารสนเทศแล้ว เป็นเรื่องที่ต้องระมัดระวังเกี่ยวกับการเกิดความผิดพลาดของผู้ใช้หรือการชำรุดเสียหายของฮาร์ดแวร์ก็ตาม ผู้อำนวยการฐานข้อมูลต้องเตรียมแผนไว้สำหรับวิกฤตการณ์เช่นนี้ โดยพยายามให้มีความเสียหายน้อยที่สุด วิธีการที่จะทำได้สะดวกที่สุดได้แก่การจัดเก็บข้อมูลสำรองไว้ทุกระยะ ซึ่งในเรื่องนี้ผู้อำนวยการฐานข้อมูลจะต้องกำหนดไว้ว่าควรจะจัดทำบ่อยแค่ไหนและจะต้องเตรียมการไว้ว่า ถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้นแล้วจะทำการฟื้นสภาพได้อย่างไร

ฉ) คอยติดตามดูผลการทำงาน และตรวจตราความต้องการของผู้ใช้ หลังจากองค์กรเริ่มใช้ระบบฐานข้อมูลแล้ว ผู้อำนวยการฐานข้อมูลต้องคอยตรวจดูว่าผลการทำงานเป็นไปดังที่คาดหมายหรือไม่หรือควรต้องมีการปรับปรุงในส่วนใด นอกจากนี้หากผู้ใช้เกิดเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้งาน ผู้อำนวยการฐานข้อมูล ก็จะต้องคอยปรับฐานข้อมูลให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา

2.8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ผศ. สมจิตร อาจอินทร์, งามนิจ อาจอินทร์ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ไว้ตามลำดับดังนี้

2.8.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา ของระบบงานเดิม เมื่อผู้บริหารขององค์กรมีความต้องการที่จะสร้างระบบสารสนเทศขึ้น เนื่องจากความล้าหลังของระบบงานเดิม หรือการไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอของระบบงานเดิมที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้ ตัวอย่างเช่นระบบงานเดิมไม่สามารถให้ข้อมูลข่าวสารว่าสินค้าใดของบริษัทที่มียอดขายสูงสุด หรือการจัดกลุ่มลูกค้าเพื่อดูสถิติว่าสินค้าชนิดหนึ่งเป็นที่สนใจในลูกค้ากลุ่มใด เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาใช้ในการวางแผนและการตัดสินใจ

2.8.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) หลังจากที่ทราบปัญหาของระบบงานเดิมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาความเป็นไปได้ ว่าการสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ ซึ่งจะมีการศึกษาความเป็นไปได้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ก) ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี (Technological Feasibility) เป็นการศึกษาระบบงานเดิมที่อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์เพียงพอที่จะรองรับสารสนเทศที่จะเกิดขึ้นได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอ หรือยังไม่มีก็ต้องวิเคราะห์ได้ว่าควรมีการจัดซื้อฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ประเภทใดเพิ่มเติม หรือถ้ามีอยู่แล้วก็จะต้องวิเคราะห์ถึงความสามารถของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ดังกล่าว ว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด เพียงพอที่จะใช้สร้างระบบสารสนเทศได้หรือไม่เป็นต้น

ข) ความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติการ (Operational Feasibility) เป็นการวิเคราะห์ว่าระบบงานเดิมมีบุคลากรที่มีความสามารถหรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาและติดตั้งระบบหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้วยว่าผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลงของระบบที่จะเกิดขึ้น

ค) ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility) เป็นการศึกษาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาระบบจะกระทั่งมีการติดตั้งและใช้งาน ระบบจริง รวมไปถึงค่าใช้จ่ายประจำวันที่จะเกิดขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังต้องทำการคาดการณ์ถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ รวมทั้งเวลาที่จะต้องใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้มาสรุปว่าคุ้มค่าหรือไม่ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบเกิดขึ้น ซึ่งในการนี้ผู้บริหารจะเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าสมควรจะให้ดำเนินการพัฒนาต่อไปหรือจะยกเลิกโครงการพัฒนาดังกล่าว

2.8.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (Users Requirement Analysis) หลังจากศึกษาความเป็นได้ของระบบ และผู้บริหารเห็นสมควรที่จะให้ดำเนินการพัฒนาต่อ ขั้นตอนต่อไปที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำคือการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ความต้องการในที่นี้จะหมายถึงความต้องการข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน (End User) และความต้องการสารสนเทศของผู้บริหารซึ่งเป็นเจ้าของหน่วยงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบใหม่ได้ตรงกับความต้องการนั้นมากที่สุด ในขั้นตอนนี้จะเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานขององค์กรซึ่งเป็นระบบงานเดิมให้เข้าใจก่อน ว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไร และจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากผู้ใช้ รวมไปถึงกฎเกณฑ์ และข้อบังคับต่าง ๆ ด้วย สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น จะสามารถทำได้หลายวิธีเช่นการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ผู้ใช้ในระดับบริหารและระดับพนักงานทั่วไป หรือจากรายงานต่าง ๆขององค์กรนั้น ๆ หลังจากที่ได้ข้อมูลมาพอสมควรก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อสรุปให้ได้รายละเอียดต่อไปนี้

2.8.3.1 ของเขตของฐานข้อมูลที่จะสร้าง จากการวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลสารสนเทศขององค์กร ผู้ออกแบบระบบควรจะต้องทราบว่าระบบฐานข้อมูลที่จะสร้างขึ้นนั้น จะนำมาใช้ช่วยงานทางด้านใดขององค์กร และมีความสามารถทำงานเกี่ยวกับอะไรบ้าง ฐานข้อมูลนั้นจะเป็นแบบฐานข้อมูลรวม (Centralized Database) หรือเป็นฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database)

2.8.3.2 ความสามารถของโปรแกรมประยุกต์ที่จะสร้างขึ้น จะต้องทราบว่าโปรแกรมประยุกต์ที่จะสร้างขึ้นจะมีความสามารถในการทำงานด้านใดบ้างเช่น

ก) การนำเสนอรูปแบบของผลลัพธ์ (output) เช่นรูปแบบของรายงาน (มีข้อมูลใดที่จะต้องนำไปใช้ในการออกรายงานบ้าง) หน้าจอการบันทึกข้อมูล และความสามารถในการจัดการข้อมูลเช่นการเพิ่ม การลบหรือการแก้ไขข้อมูลเป็นต้น

ข) รูปแบบการคำนวณ หรือการประมวลผลข้อมูลมีขั้นตอนวิธีการอย่างไร

ค) กฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ เช่นการบันทึกข้อมูล ห้ามบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนกันเป็นต้น

ง) นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการควบคุมความคงสภาพของข้อมูลเมื่อมีการจัดการกับข้อมูลใด ๆ รวมทั้งการรักษาความปลอดภัยของระบบอีกด้วย

2.8.3.3 อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่จะมีการใช้ การจะพิจารณาว่าควรใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถมากน้อยเพียงใดนั้น จะต้องพิจารณาจากองค์ประกอบหลายอย่างเช่น ในองค์กรนั้นมีผู้ที่ต้องการใช้งานฐานข้อมูลมากน้อยเพียงใด จำนวนรายการเปลี่ยนแปลง (Transactions) ที่จะต้องประมวลผลในแต่ละวัน และจำนวนความต้องการในการพิมพ์ข้อมูลเป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาช่วยใช้ในการตัดสินใจว่าถึงขนาดและประเภทของคอมพิวเตอร์ จำนวนเนื้อที่ของดิสก์ รวมไปถึงประเภทของ DBMS ที่ต้องการ ซึ่งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์นี้ก็จะมีราคาที่แตกต่างกันไปขึ้นกับความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์นั้น ๆ

2.8.3.4 การวางแผนระยะเวลาในการทำงาน การวางแผนจะเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบฐานข้อมูล การลงมือเขียนโปรแกรม การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม การทำเอกสารประกอบการทำงาน และการติดตั้งระบบ ซึ่งต้องมีการกะระยะเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละขั้นตอน เพื่อจะให้การดำเนินงานสามารถบรรลุตามระยะเวลาที่ได้ตั้งไว้

2.8.4 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (Implementation) ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลขึ้นมาใช้ และผู้ออกแบบระบบซึ่งอาจเป็นนักวิเคราะห์ระบบหรือผู้ออกแบบฐานข้อมูล จะทำการออกแบบโปรแกรมว่าระบบจะต้องประกอบด้วยโปรแกรมใดบ้าง แต่ละโปรแกรมมีหน้าที่อะไร และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมจะทำอย่างไร นอกจากนั้นยังต้องมีการออกแบบหน้าจอการนำข้อมูลเข้า รูปแบบรายงาน และการควบคุมความคงสภาพของฐานข้อมูล ซึ่งจะนำมาสร้างเป็นเอกสารที่เรียกว่าข้อมูลการออกแบบโปรแกรม (Program Specification) เพื่อเตรียมส่งให้กับนักเขียนโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์ใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรมต่อไป

ในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์จะทำการเขียนและทดสอบโปรแกรมว่าทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ โดยจะมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่มีอยู่ ถ้าเป็นระบบใหญ่ที่ต้องอาศัยโปรแกรมเมอร์หลายคนช่วยกันเขียนโปรแกรม หลังจากที่แต่ละคนทำการทดสอบโปรแกรม (Program Testing) ของตนเองเสร็จแล้ว ก็จะนำโปรแกรมเหล่านั้นมารวมกันให้เป็นระบบเดียว แล้วทำการทดสอบอีกที ซึ่งจะเรียกว่าการทดสอบระบบ (System Testing) โดยทั่วไปแล้วการแยกทดสอบเฉพาะโปรแกรมมักจะผ่าน แต่เมื่อมีการทดสอบระบบ (System Testing) โดยทั่วไปแล้วการแยกทดสอบเฉพาะโปรแกรมมักจะผ่าน แต่เมื่อมีการทดสอบระบบมักจะไม่ผ่าน เนื่องจากโปรแกรมเมอร์แต่ละคน อาจมีความเข้าใจในงานไม่ตรงกัน จึงทำงานไม่ประสานกัน ดังนั้นการทดสอบระบบจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ จะต้องทำการแก้ไขจนกว่าจะผ่านให้ได้ และต้องมีการทดสอบข้อมูลนำเข้า เพื่อทดสอบการทำงานของระบบว่าถูกต้องตามต้องการหรือไม่ด้วย

2.8.5 การทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation) การทำเอกสารประกอบโปรแกรม คือการอธิบายในรายละเอียดของโปรแกรมว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร ใช้งานในด้านไหน ฯลฯ ซึ่งอาจจะเป็นการสรุปรายละเอียดของโปรแกรม และแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) หรือ รหัสจำลอง (Pseudo – code) ก็ได้

โปรแกรมเมอร์ที่ดีควรจะมีการทำเอกสารประกอบโปรแกรมทุกขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม ซึ่งการทำเอกสารนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงาน เนื่องจากบางครั้งอาจต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมที่ได้มีการทำเสร็จไปนานแล้ว เพื่อให้ตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป จะทำให้เข้าใจโปรแกรมได้ง่ายขึ้นและจะเป็นการสะดวกต่อผู้ที่ต้องเข้ามารับช่วงงานต่อทีหลัง เอกสารประกอบโปรแกรมจะมีอยู่ 2 แบบ

2.8.5.1 เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (User Documentation) จะเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม แต่เป็นผู้ที่ใช้งานโปรแกรมอย่างเดียว จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม ตัวอย่างเช่น

ก) โปรแกรมนี้ทำอะไร ใช้งานในด้านไหน

ข) ข้อมูลเข้ามีลักษณะอย่างไร

ค) ข้อมูลออกหรือผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร

ง) การเรียกใช้โปรแกรมทำอย่างไร

จ) คำสั่ง หรือข้อมูล ที่จำเป็นให้โปรแกรมเริ่มทำงาน มีอะไรบ้าง

ฉ) อธิบายเกี่ยวกับประสิทธิภาพ และความสามารถของโปรแกรม

2.8.5.2 เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม (Technical Documentation) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน

ก) ส่วนที่เป็นคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรม หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าคอมเมนท์ (Comment) ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเขียนแทรกอยู่ในโปรแกรม อธิบายการทำงานของโปรแกรมเป็นส่วน ๆ

ข) ส่วนอธิบายด้านเทคนิค มักจะทำเป็นเอกสารแยกต่างหากจากโปรแกรม ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดที่มากขึ้น เช่นชื่อโปรแกรมย่อยต่าง ๆ มีอะไรบ้าง แต่ละโปรแกรมย่อยทำหน้าที่อะไร และคำอธิบายย่อ ๆ เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรม เป็นต้น

2.8.6 การติดตั้งและการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance) เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาติดตั้งให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในขั้นตอนนี้จะรวมไปถึงการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้ซึ่งอาจเป็นพนักงานที่ต้องใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจการทำงานและทำงานได้โดยไม่มีปัญหา ซึ่งในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคย ก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแล และคอยตรวจสอบการทำงาน และเมื่อมีการใช้งานไปนาน ๆ ก็อาจจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะกับเหตุการณ์ และความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปได้