บทที่ 2

ทฤษฎีที่สำคัญ

2.1 ธุรกิจสิ่งทอ

ธุรกิจสิ่งทอเป็นธุรกิจหนึ่งที่สามารถผลิตสินค้าขึ้นเพื่อใช้ในประเทศและส่งออกไปยังประเทศต่างๆนำเงินตราเข้าประเทศเป็นจำนวนมหาศาล การดำเนินงานของธุรกิจประเภทนี้จะมีการประกอบการต่างๆกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของกิจการและเงินทุน

2.1.1 องค์ประกอบของธุรกิจสิ่งทอ

ในการดำเนินการของธุรกิจสิ่งทอ สามารถแบ่งออกเป็นฝ่ายหลักๆ ได้ 4 ฝ่าย ด้วยกัน คือ

2.1.1. ฝ่ายการตลาด มีหน้าที่ในการติดต่อประสานงานกับลูกค้า

2.1.2. ฝ่ายการผลิต มีหน้าที่ในการผลิตสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ

2.1.3. ฝ่ายจัดซื้อ มีหน้าที่ในการจัดหาเส้นด้ายสำหรับนำมาผลิตเป็นผ้าดิบ

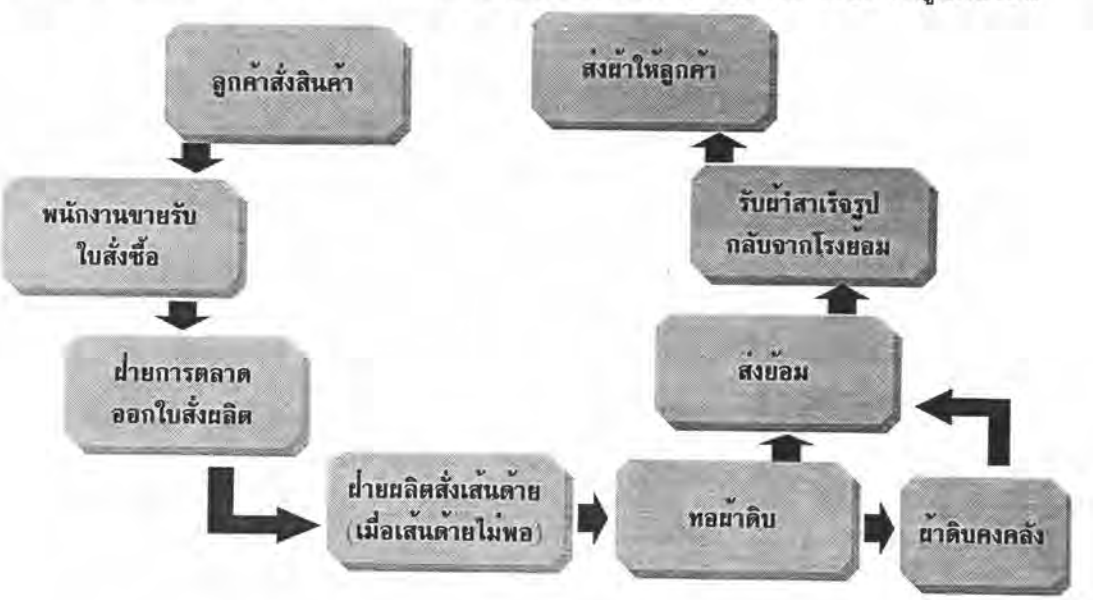
2.1.4. ฝ่ายบัญชี มีหน้าที่ในการควบคุมการรับชำระหนี้ของลูกค้าที่สั่งซื้อและรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว

องค์ประกอบของธุรกิจสิ่งทอสามารถแสดงได้ดังรูป

รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของธุรกิจสิ่งทอ

2.1.2. ลักษณะของธุรกิจ

ธุรกิจสิ่งทอ เป็นกิจการที่ผลิตผ้าสำเร็จรูปสำหรับการตัดเย็บเสื้อผ้า มีการผ่านกระบวนการต่างๆมากมาย ซึ่งบางบริษัทอาจจะสามารถผลิตได้ทั้งกระบวนการ บางบริษัทก็อาจเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเท่านั้น โดยกระบวนการผลิตมีรายละเอียด ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 แสดงวงจรการดำเนินงานของธุรกิจสิ่งทอ

จากรูปวงจรของการดำเนินงานการธุรกิจสิ่งทอ จะมีวิธีดำเนินงานดังนี้

เมื่อลูกค้าสั่งสินค้า ข้อมูลใบสั่งซื้อจะถูกส่งมายังพนักงานขาย เพื่อบันทึกรายการที่เกิดขึ้น หลังจากนั้นทางฝ่ายการตลาดจะออกใบสั่งผลิต เพื่อให้ทางโรงงานทำการผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการต่อไป ทางฝ่ายผลิตเมื่อได้รับใบสั่งผลิตแล้วจะทำการตรวจว่ามีเส้นด้ายที่ต้องใช้ในการผลิตเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่ก็จะทำการสั่งซื้อเส้นด้ายเพื่อมาใช้ในการผลิตตามใบสั่งผลิตนั้น หากมีเส้นด้ายเพียงพอก็จะทำการสั่งทอตามใบสั่งผลิตทันที

เมื่อโรงงานได้ปริมาณผ้าดิบตามที่ต้องการแล้ว ฝ่ายผลิตก็จะส่งผ้าดิบนั้นไปยังโรงย้อม เพื่อทำการย้อมสีผ้าตามที่ลูกค้าต้องการ เมื่อย้อมเสร็จผ้าสำเร็จรูปที่ได้ก็จะถูกส่งกลับมายังคลังผ้าสำเร็จรูป เพื่อจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป

2.1.3. ความสัมพันธ์ระหว่างโรงงานทอผ้ากับหน่วยงานภายนอก

นอกจากกระบวนการต่างๆ ภายในโรงงานทอผ้าแล้ว ในธุรกิจสิ่งทอยังต้องติดต่องานกับหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

ก. โรงงานเส้นด้าย

เป็นโรงงานที่ผลิตเส้นด้ายสำหรับเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผ้าชนิดต่างๆ ซึ่งในการผลิตผ้าแต่ละชนิดนั้นก็จะต้องใช้เส้นด้ายที่ต่างกัน ชนิดของเส้นด้ายจะแบ่งตามประเภทของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเส้นด้าย ซึ่งมีด้วยกัน 3 ชนิดดังนี้

1. ด้ายคอตตอล

เป็นเส้นด้ายที่ผลิตจากปุยฝ้ายแท้ 100% นำมาผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น ปั่น ตีเกลียว ขูดขน เพื่อให้ออกมาเป็นเส้นด้าย

2. ด้ายไนลอน

เป็นเส้นด้ายที่ได้มาจากการสังเคราะห์จากสารเคมี แล้วผ่านกระบวนการต่างๆ ทางเคมีจนได้เป็นเส้นใยสังเคราะห์สำหรับใช้ทอเป็นผ้าใยสังเคราห์ชนิดต่างๆ

3. ด้ายคอตตอลผสม

เป็นเส้นด้ายที่ได้จากการผสมของปุยฝ้ายและไนลอน ชนิดของเส้นด้ายมีการแบ่งตามสัดส่วนในการผสมของปุยฝ้าย เช่น คอตตอล 70% หมายความว่า ในเส้นด้าย 100 ส่วน จะมีส่วนของฝ้ายแท้ 70 ส่วนและไนลอน 30 ส่วน เป็นต้น

ในการแบ่งประเภทของเส้นด้ายตามที่ระบุแล้วนั้น ส่วนใหญ่ในการจัดจำหน่ายจะแบ่งแยกตามประเภท แหล่งผลิตปุยฝ้าย คุณภาพของปุยฝ้ายที่ใช้ในการผลิต ซึ่งจะมีผลกับราคาของเส้นด้ายด้าย

ข. โรงงานทอผ้า

ทำหน้าที่ผลิตผ้าดิบ โดยการนำเส้นด้ายที่ได้สั่งซื้อมาจากโรงงานเส้นด้าย มาผ่านการทอโดยเครื่องจักร เพื่อให้ได้เป็นผ้าดิบตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถผลิตได้หลายแบบตาม ขนาดความกว้างของหน้าผ้า ความหนาของเนื้อผ้า น้ำหนักของผ้า เป็นต้น

ค. โรงงานฟอกย้อม

มีหน้าที่รับผ้าดิบจากโรงงานทอผ้า มาทำการย้อมสีตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความยุ่งยากมาก โดยที่ผ้าดิบจะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ ดังนี้

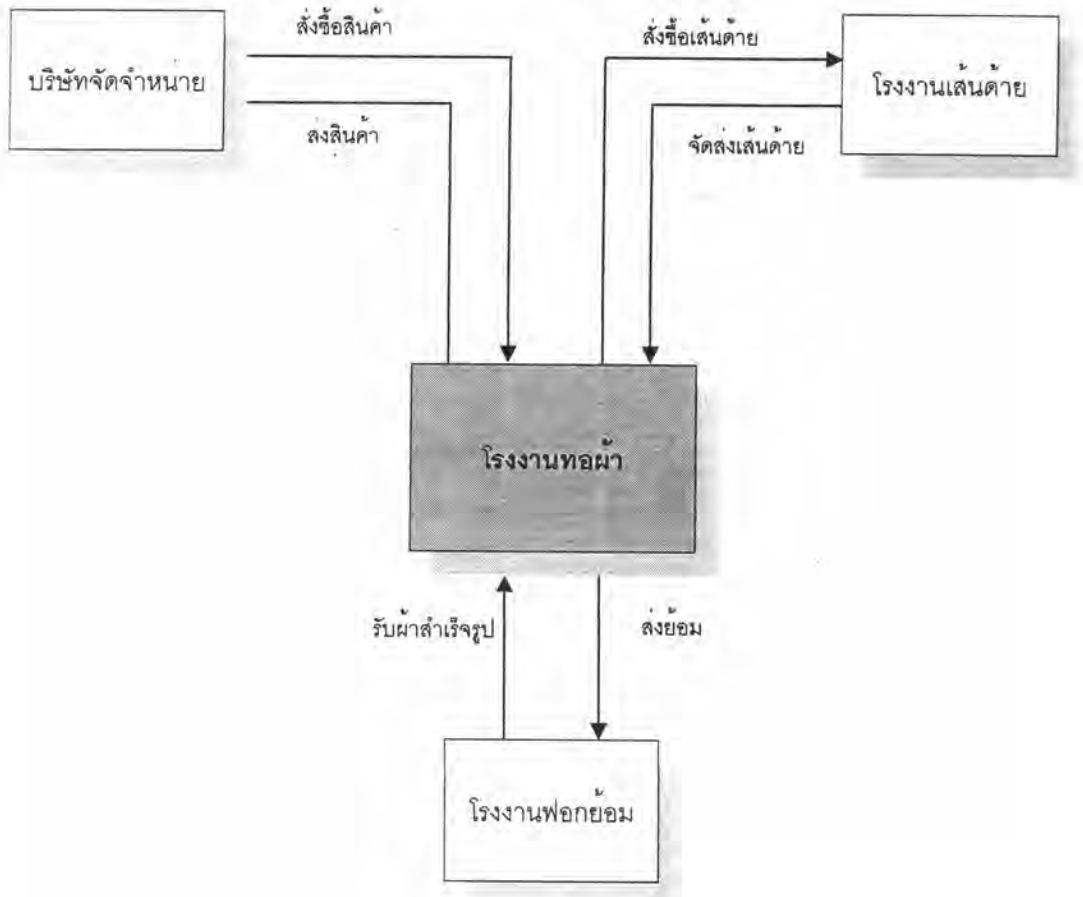
1. ล้างน้ำ เพื่อล้างสิ่งสกปรกที่อาจติดมาจากเส้นด้ายและการทอ
2. ย้อมสี ย้อมสีด้วยสารเคมี
3. อบแห้ง เพื่อให้สีได้ทำการเกาะติดกับเนื้อผ้า
4. รีดให้เรียบ เพื่อทำให้ผ้าที่ออกมาสวยงามพร้อมที่จะส่งให้ลูกค้าต่อไป

ง. บริษัทจัดจำหน่ายผ้าสำเร็จรูป

หลังจากที่ได้ผ้าสีกลับมาจากโรงงานฟอกย้อมแล้วเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การจัดจำหน่ายให้แก่ร้านค้าทั่วไป ซึ่งก็จะมีทั้งจำหน่ายภายในและภายนอกประเทศ ทางบริษัทจัดจำหน่ายมีหน้าที่นำผ้าสำเร็จรูปไปเสนอขายแก่ลูกค้า ติดต่อประสานงานระหว่างลูกค้ากับโรงงานผลิต ดังนั้นบริษัทจัดจำหน่ายต้องเน้นความสัมพันธ์กับลูกค้าเป็นหลัก

หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โรงงานต่างๆที่กล่าวมาและบริษัทจัดจำหน่ายผ้ามีความสัมพันธ์กับโรงงานทอผ้า โดยแสดงได้ด้วยรูปดังนี้



รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโรงงานทอผ้ากับหน่วยงานต่างๆ

2.2 ระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Management Information System) ย่อว่า MIS มีจุดประสงค์เพื่อสร้างรายงานให้กับนักบริหารเพื่อประกอบการตัดสินใจ รายงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ สารสนเทศนี้เกิดจากการนำเอาข้อมูลที่เก็บไว้มาทำการปรับแต่งใหม่ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของนักบริหารที่ต้องการเอารายงานนั้น ๆ มาวิเคราะห์ ระบบสารสนเทศจะเป็นระบบงานที่ได้รวบรวมเอาข้อมูลที่สำคัญทั้งหมดมาเก็บไว้

เนื่องจากระบบสารสนเทศจะออกมาในรูปของรายงาน ดังนั้นจึงแบ่งประเภทของระบบสารสนเทศ ตามประเภทของรายงานเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. **รายงานแสดงข้อมูลละเอียด** (Detailed Reports) หมายถึงรายงานที่ดึงเอาข้อมูลมาแสดง โดยอาจจะไม่ได้มีการปรับแต่งข้อมูลเลย เช่น รายงานแสดงรายละเอียดรหัสและชื่อของผ้าสำเร็จรูป หรือรายงานแสดงรายชื่อลูกค้า เป็นต้น

2. **รายงานแสดงประวัติข้อมูล** (Historical Reports) จะมีลักษณะคล้ายกับรายงานแสดงข้อมูลละเอียดแต่จะมีจุดประสงค์คือ รายงานจะแสดงข้อมูล เพื่อใช้ในการตรวจสอบ (Audit Trail) เพื่อยืนยันว่าระบบได้ดำเนินการและเก็บข้อมูลอย่างถูกต้องตามจุดประสงค์ของ ผู้ใช้และยังใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกรณีที่ข้อมูลเกิดสูญหายในระหว่างการประมวลผลหรือการปฏิบัติงานอื่นของระบบ ตัวอย่างเช่น รายงานทะเบียน (Register) ประจำวันแบบต่าง ๆ รายงานการรับใบสั่งซื้อประจำวัน(Daily Order Register) รายงานการเบิกถอนเงินประจำวัน หรือรายงานการเพิ่ม-แก้ไข-ตัดออกของรหัสลูกค้า เป็นต้น

3. **รายงานสรุปผลข้อมูล** (Summary Reports) จัดอยู่ในประเภทรายงานสำหรับผู้บริหารที่ไม่ประสงค์จะเสียเวลาไปดูในรายละเอียดของรายงานมาก รายงานประเภทนี้จะนำเอาข้อมูลมาทำการประมวลผลเพื่อสรุปผลในลักษณะเชิงบ่งชี้ถึงแนวโน้มหรือปัญหาต่าง ๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะเกิด มักจะแสดงในรูปของตารางตัวเลขหรือกราฟต่าง ๆ เช่น รายงานงบกำไรขาดทุน โดยที่ผู้บริหารจะดูว่า ในปีนี้บริษัทได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายและรายได้เท่าไร เป็นต้น

4. **รายงานข้อมูลจำเพาะ** (Exception Reports) หมายถึงรายงานที่ได้กลั่นกรองเอาข้อมูลบางอย่างออกและเหลือไว้เฉพาะข้อมูลที่ต้องการ เช่น รายงานแสดงยอดคงเหลือของผลิตภัณฑ์ที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ รายงานนี้จะไม่ใช้แสดงรายละเอียดของยอดคงเหลือทั้งหมดของทุกผลิตภัณฑ์ แต่จะคัดเอาเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มียอดคงเหลือน้อยกว่าระดับจุดสั่งซื้อที่บริษัทกำหนดไว้เท่านั้น หรือรายงานยอดขายของผู้แทนเขตกรุงเทพฯ ก็เป็นรายงานข้อมูลจำเพาะที่ได้กรองเอาข้อมูลยอดขายของผู้แทนเขตกรุงเทพฯมาพิมพ์

2.2.1 ความหมายของข้อมูล(Data) และ สารสนเทศ(Information)

ข้อมูล หมายถึงข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น วันนี้บริษัทออกใบกำกับสินค้า โดยมีรายการขายคือ ผ้าดิบ 103 ก.ก. ผ้าสำเร็จรูป 200 ก.ก. ซึ่งเราอาจเรียกอีกอย่างว่า ข้อมูลดิบ

สารสนเทศ หมายถึงข้อมูลที่ได้ถูกนำมาประมวล(เรียงลำดับ แยกประเภท เชื่อมโยง คำนวณ หรือสรุปผล) และจัดให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้ ดังนั้น สารสนเทศจึงเป็นข้อมูลที่มีคุณค่าในตัว จะเป็นตัวบอกอะไรบางอย่างที่ผู้ใช้ยังไม่รู้ หรือใช้เพื่อยืนยันบางสิ่งที่ผู้ใช้คาดไว้ให้แน่ใจ ตัวอย่างเช่น เมื่อเรานำใบกำกับสินค้ามาประมวลผลแล้วออกรายงานการขายประจำเดือน รายงานการขายก็จะเป็นสารสนเทศได้ เนื่องจากรายงานการขายได้มีคุณค่าในตัว คือ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้ เช่น แผนกบัญชีจะนำเอารายงานการขายไปบันทึกเพื่อปิดงบการเงิน ฝ่ายผลิตก็จะนำเอารายงานการขายมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนผลิตต่อไป

2.2.2 ระบบงานประมวลผลข้อมูล

ระบบงานประมวลผลข้อมูล (Data Processing System) เรียกอีกอย่างว่า การประมวลผลรายการ ซึ่งรายการจะหมายความถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธุรกิจ เช่น ใบสั่งซื้อ ใบกำกับสินค้า ใบควบคุมสินค้า รายการจะเป็นที่เก็บข้อมูลต่าง ๆไว้ เพื่อจะนำไปใช้ในการประมวลผล จัดรูปแบบใหม่ เพื่อสนองตอบต่อความต้องการของหน่วยงานต่าง ๆของธุรกิจ ซึ่งจะมีลักษณะความแตกต่างกันไป

ระบบการประมวลผลข้อมูลมีขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอน คือ

ก. การนำเข้า (Input) คือ การที่รับเอาข้อมูลใหม่ ๆ มาเก็บไว้ในระบบ เช่น ข้อมูลใบสั่งซื้อ ข้อมูลใบสั่งผลิต ใบรับผ้าดิบ เป็นต้น

ข. การประมวลผล (Processing) คือวิธีการที่ใช้ในการแปลงข้อมูล ให้เป็นผลลัพธ์ที่นำไปใช้ประโยชน์ได้

ค. ผลลัพธ์ (Output) คือการนำผลที่ได้จากการประมวลผลมาแสดงในรูปรายงาน เช่น รายงานการขายผ้าสำเร็จรูป รายงานการรับใบสั่งซื้อ และรายงานการค้างชำระ เป็นต้น

การประมวลผลรายการ โดยส่วนใหญ่มักจะถูกกระทำโดยพนักงานระดับปฏิบัติงานและผู้ให้บริการ ซึ่งงานเหล่านี้สามารถที่จะนำมาพัฒนาด้วยระบบงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถจะให้ทั้งความรวดเร็วและความแม่นยำมากกว่าการทำด้วยคนทั้งหมด ซึ่งจะส่งผลดีให้กับธุรกิจในด้านการประหยัด กำลังคน เวลา และในขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับธุรกิจนั้นไปด้วย

ดังนั้นเราอาจสรุปได้ว่า สารสนเทศ เกิดจากการนำเอาข้อมูลมาทำการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้หรือหน่วยงานต้องการ ดังรูป

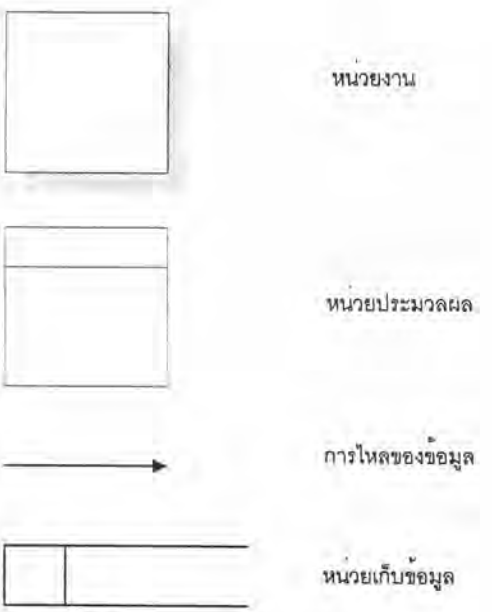
รูปที่ 2.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและสารสนเทศ

2.3 แผนภาพการไหลของข้อมูล

หลังจากที่นักวิเคราะห์ระบบทำการวิเคราะห์และเข้าใจถึงการทำงานของระบบว่าส่วนใดของระบบมีการเคลื่อนไหว และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ซึ่งความเข้าใจต่างๆนั้นอาจได้มาจากการสัมภาษณ์และการศึกษาจากเอกสารหรือรายงานต่างๆที่รวบรวมได้ สิ่งต่อไปคือจะต้องมีการนำความเข้าใจมาอธิบายให้ชัดเจน ซึ่งเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการอธิบายก็คือ แผนภาพการไหลของข้อมูลนั่นเอง

2.3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนภาพการไหลของข้อมูล[4]

ในการสร้างแผนภาพการไหลของข้อมูลนั้น จะใช้สัญลักษณ์ 4 อย่าง คือ



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพการไหลของข้อมูล

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการไหลของข้อมูล

ก. สี่เหลี่ยมจตุรัส หมายถึงหน่วยงานภายนอก(External Entity) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวให้หรือรับข้อมูลจากระบบ นั่นคือ หน่วยงานภายนอกจะเป็นได้ทั้งจุดกำเนิดหรือจุดหมายปลายทางของข้อมูล เช่น ลูกค้า โรงงานที่หน่วยงานติดต่อด้วย เป็นต้น

ข. สี่เหลี่ยมจตุรัสปลายมน หมายถึงขั้นตอนหรือกระบวนการหนึ่งในระบบงาน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มักจะทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงไป

ค. ลูกศร จะแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยทิศทางที่ข้อมูลจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับหัวลูกศรเสมอ

ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายเปิด หมายถึงแฟ้มข้อมูล ซึ่งอาจจะถูกเก็บอยู่ที่ใดก็ได้ เช่นในแผ่นแม่เหล็ก เทป เป็นต้น แฟ้มข้อมูลในแผนภาพการไหลของข้อมูลจะเป็นเพียงตัวที่ใช้เก็บข้อมูลและพร้อมที่จะส่งข้อมูลให้เมื่อระบบต้องการ

2.3.2 ประโยชน์ของการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล

ก. ให้ความอิสระต่อนักวิเคราะห์ระบบที่จะออกแบบและวางระบบ โดยไม่ต้องผูกติดกับข้อจำกัดต่างๆ ของระบบมากจนเกินไป

ข. เอื้ออำนวยให้ผู้ที่ดูแผนภาพได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานต่างๆที่มีต่อกัน ซึ่งรวมถึงความสัมพันธ์ต่อระบบงานย่อยด้วย

ค. แผนภาพการไหลของข้อมูล สามารถใช้เป็นสื่อในการอธิบายถึงระบบงานที่นักวิเคราะห์ได้ออกแบบให้กับผู้ใช้ เพื่อทำความเข้าใจต่อระบบใหม่ที่จะเกิดขึ้น

2.3.3 วิธีการจัดทำแผนภาพการไหลของข้อมูล

ในการสร้างแผนภาพมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ก. ให้เขียนแผนภาพโดยใช้หลักการเขียนจากบนลงล่าง โดยจะต้องรู้ว่าหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมดมีอะไรบ้าง ข้อมูลจะเคลื่อนไปในระบบอย่างไร และจะออกจากระบบอย่างไร จะมีแฟ้มข้อมูลอะไรบ้าง

ข. เขียนแผนภาพพื้นฐานขึ้นมาก่อน ซึ่งเราจะเรียกว่า แผนภาพระดับ 0 หรือคอนเท็กต์ไดอะแกรมและทบทวนว่าได้ครอบคลุมระบบงานที่กำลังทำอยู่หรือไม่ จากนั้นค่อยทำแผนภาพย่อย (Logical Data Flow Diagram) เพื่อประกอบต่อไป

ค. บันทึกรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน โดยอาจมีหมายเหตุเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้น(หากจำเป็น)

ง. ทบทวนว่าการบันทึกรายละเอียดนั้น มีความหมายชัดเจนดีแล้วหรือยัง หากว่ายังควรทำการแก้ไขให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4 การออกแบบฐานข้อมูล

สิ่งที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการออกแบบระบบ คือการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้พัฒนาระบบจะต้องให้ความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาระบบ

2.4.1 ความหมายของการออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล หมายถึง การกำหนดขนาดของระเบียนแต่ละตัวว่าควรประกอบด้วยเขตข้อมูลอะไรบ้าง แต่ละเขตข้อมูลควรจะเป็นอะไร ขนาดเท่าไหร่ ระเบียนแต่ละชนิดควรจะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว การออกแบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ

1. **การออกแบบระดับสารสนเทศ** (Information-Level Design) คือ ส่วนของการศึกษาวิเคราะห์รวบรวมความต้องการของผู้ใช้เอาไว้โดยที่การออกแบบในระดับนี้มีเป้าหมายเพื่อให้การใช้งานเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด โดยในจุดนี้เรายังจะไม่ให้ความสำคัญกับชนิดของตัวจัดการฐานข้อมูลที่จะใช้

2. **การออกแบบระดับกายภาพ** (Physical-Level Design) อันเป็นระดับที่จะเริ่มให้ความสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบ โดยที่ คำว่า "ประสิทธิภาพ" นั้นมีความหมายที่ไม่แน่นอน เพราะบางงานอาจจะมองประสิทธิภาพในแง่ของความเร็วในการใช้งาน ในขณะที่บางงานจะให้ความสำคัญกับความง่ายและความสะดวกสบายในการใช้งานมากกว่า และบางงานก็อาจจะถือการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลการออกแบบควรจะได้ศึกษาความต้องการ และเป้าหมายการใช้งานจากกลุ่มผู้ใช้ให้ถ่องแท้เสียก่อนว่าต้องการเน้นประสิทธิภาพในแง่ใด

ความสำคัญของการออกแบบฐานข้อมูลทั้ง 2 ระดับนี้จะมีความสำคัญเท่าเทียมกัน เพราะการออกแบบในระดับสารสนเทศที่ไม่ดีย่อมจะมีผลกระทบมาสู่ประสิทธิภาพของระบบด้วยและในขณะเดียวกัน ถึงแม้ว่าเราจะได้ออกแบบในระดับ

สารสนเทศไว้อย่างดีแต่เกิดการออกแบบในระดับกายภาพไม่ดีพอก็จะทำให้การใช้งานของระบบล้มเหลวไปด้วย

2.4.2 เป้าหมายของการออกแบบข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างประสิทธิภาพของการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ ดังนั้นในขั้นแรกของการออกแบบข้อมูลก็คือการศึกษา วิเคราะห์และรวบรวมเอาความต้องการของผู้ใช้ให้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้นอกจากความต้องการแล้ว ผู้ออกแบบก็จะต้องรวบรวมเอากฎเกณฑ์และข้อบังคับต่าง ๆ เอาไว้ด้วย ดังนี้

ระดับสารสนเทศ

เป็นการออกแบบข้อมูลโดยคำนึงถึงการใช้งาน ความถูกต้องของการนำเข้า การประมวลผลและผลลัพธ์ที่ได้เป็นหลัก ซึ่งเราสามารถสรุปรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องทราบในส่วนนี้ได้มีดังนี้

ก. ลักษณะของรายงานทั้งหมด

ข. การค้นหาข้อมูลในทุกลักษณะ

ค. ผลลัพธ์ที่ต้องส่งไปให้แผนกอื่น หรือระบบอื่น

ง. การประมวลและแก้ไขข้อมูลทั้งหมด

จ. การคำนวณทุกอย่าง

ฉ. กฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ เช่น แฟ้มผ้าดิบจะต้องมีการระบุว่าต้องใช้เส้นด้ายชนิดใดในการผลิตหรือการบังคับว่าห้ามไม่ให้ลบข้อมูลของลูกค้าที่ยังมีใบสั่งของค้างอยู่ เป็นต้น

ช. การตั้งชื่อพ้อง (Symnonym) ต่าง ๆ เช่น ในแต่ละแผนกหรือผู้ใช้แต่ละคนอาจจะเรียกชื่อของแอตตริบิวตัวเดียวกันแตกต่างกันไป ตัวอย่าง เช่น รหัสสินค้า อาจจะถูกเรียกว่า รหัสชิ้นส่วนในแผนกหนึ่ง ในขณะที่อีกแผนกหนึ่ง เรียกว่า เบอร์สินค้า เป็นต้น

ระดับกายภาพ

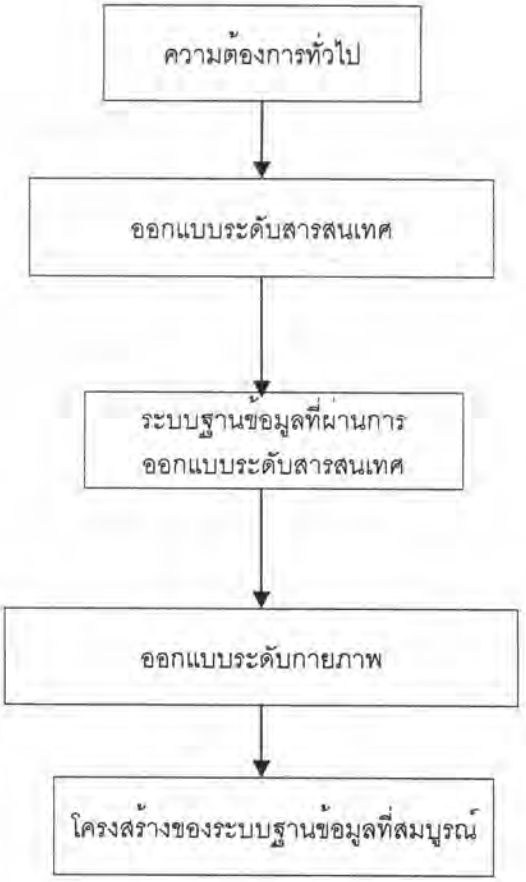
หลังจากที่เราได้รวบรวมข้อมูลในระดับสารสนเทศเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมกฎเกณฑ์และข้อบังคับในระดับกายภาพ ซึ่งจะทำให้การออกแบบข้อมูลสมบูรณ์ยิ่งขึ้นดังนี้

ก. จำนวนของแต่ละเอนทิตี (เช่น การประมาณการว่าจะมีผ้าดิบกี่ชนิด มีเส้นด้ายกี่ชนิด เป็นต้น)

ข. ความถี่ในการพิมพ์รายงาน

ค. กฎเกณฑ์ในการควบคุมความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์ออกแบบกับระบบฐานข้อมูล โดยคำนึงถึงความสามารถของตัวจัดการฐานข้อมูลที่กำลังใช้อยู่ด้วยแล้ว เพื่อให้ผลการทำงานของระบบที่ออกแบบมานี้สมบูรณ์แบบ และมีประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้ได้ขั้นตอนของการออกแบบ ระบบฐานข้อมูล แสดงได้ดังรูป



รูปที่ 2.6 แสดงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

2.4.3 หลักการของการออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล มีวิธีการต่างๆ หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งแต่ละวิธีก็จะมีการเปลี่ยนรูปแบบของความต้องการให้อยู่ในรูปของความสัมพันธ์ นั่นคือ การวิเคราะห์ว่าฐานข้อมูลควรมีความสัมพันธ์อะไรบ้าง และในความสัมพันธ์แต่ละตัวนั้นควรจะมีเขตข้อมูลใดเป็นดัชนี บางครั้งการออกแบบในส่วนนี้ก็จะง่ายมาก เช่น ถ้าเราต้องการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเส้นด้ายและผ้าดิบที่ทอได้ ก็จะเห็นได้อย่างชัดว่าฐานข้อมูลควรจะประกอบด้วยความสัมพันธ์ 2 ตัว คือ เส้นด้ายและผ้าดิบ ซึ่งถ้าเราสำรวจต่อไปจะพบว่า เส้นด้ายชนิดหนึ่งสามารถผลิตออกเป็นผ้าดิบได้หลายชนิด แต่ผ้าดิบแต่ละชนิดต้องใช้เส้นด้ายเพียงชนิดเดียวเท่านั้นในการผลิต ก็สามารถออกแบบความสัมพันธ์ได้ไม่ยาก ดังนี้คือ

ชนิดผ้า (<u>รหัสผ้า</u> , ชื่อชนิด, ด้ายที่ใช้)
เส้นด้าย (<u>รหัสเส้นด้าย</u>, ชื่อด้าย)

โดยมีเขตข้อมูลที่ขีดเส้นใต้เป็นดัชนีของความสัมพันธ์นั้น ๆ

2.4.4 หลักการออกแบบตารางความสัมพันธ์

ก. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาสำหรับเอนทิตีแต่ละตัว เช่น เมื่อวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้แล้วได้ผลว่าจะใช้เฉพาะข้อมูลของเส้นด้ายและผ้าดิบเท่านั้น เราก็จะสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 2 ตัว คือ ความสัมพันธ์ของเส้นด้ายและความสัมพันธ์ของผ้าดิบ แต่ถ้าหากผู้ใช้เกิดระบุว่าจะต้องมีการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า ผู้ขายสินค้า และการสั่งซื้อสินค้าด้วยเราก็ต้องเพิ่มความสัมพันธ์เข้าไปอีก 3 ตัว

ข. พิจารณาว่าความสัมพันธ์แต่ละตัวควรจะใช้เขตข้อมูลใดเป็นดัชนีหลัก ถึงแม้ว่าในจุดนี้ยังไม่ได้ตัดสินใจว่า ในแต่ละความสัมพันธ์ควรจะมีคุณลักษณะอะไรบ้าง แต่เราก็สามารถพิจารณาถึงดัชนีหลักได้ก่อน ตัวอย่างเช่น ดัชนีหลักสำหรับความสัมพันธ์เส้นด้ายก็ควรจะเป็น รหัสเส้นด้าย ในขณะที่ดัชนีสำหรับผ้าดิบก็จะเป็น รหัสผ้าดิบ เป็นต้น

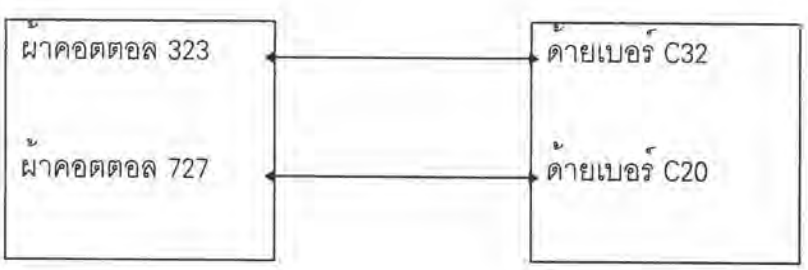
ค. พิจารณาคุณสมบัติของเอนทิตีแต่ละตัว ในจุดนี้เราจะศึกษาดูจากความต้องการของผู้ใช้ว่าคุณสมบัติของเอนทิตีแต่ละตัวควรจะประกอบด้วยเขตข้อมูลอะไรบ้าง ตัวอย่างเช่น ผ้าดิบจะต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรหัสผ้าดิบ ชนิดของผ้าดิบ เส้นด้ายที่ใช้ เป็นต้น ข้อมูลที่วิเคราะห์นี้รวมถึงคีย์หลักที่ได้จากข้อ 2 จะทำให้เราได้แอตตริบิวของแต่ละเอนทิตี

ง. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละเอนทิตี ในส่วนนี้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องพิจารณาว่า แต่ละเอนทิตีมีความสัมพันธ์กันในแบบใด ซึ่งเราสามารถแบ่งชนิดของความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละเอนทิตี ออกได้เป็น 3 ชนิด คือ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบหนึ่งต่อกลุ่ม และแบบกลุ่มต่อกลุ่ม

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างผ้าที่จะผลิตกับเส้นด้ายที่ต้องใช้ในการผลิต ถ้ามีกฎข้อบังคับว่าเส้นด้ายชนิดหนึ่งต้องผลิตออกมาเป็นผ้าได้เพียงชนิดเดียวเท่านั้น และผ้าชนิดหนึ่งก็ต้องใช้เส้นด้ายได้เพียงชนิดเดียวเช่นกัน ในการผลิต ลักษณะความสัมพันธ์เช่นนี้ จะเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งเราจะกำหนดให้ดัชนีหลักของความสัมพันธ์หนึ่งเป็นดัชนีของอีกความสัมพันธ์หนึ่ง เช่น จากตัวอย่างนี้เราก็จะได้ความสัมพันธ์ออกมา 2 ตัวดังนี้

ชนิดผ้า (<u>รหัสผ้า</u> , ชื่อผ้า , ... , รหัสเส้นด้าย)
ชนิดเส้นด้าย (<u>รหัสเส้นด้าย</u> , ชื่อด้าย , ... , รหัสผ้า)

จากความสัมพันธ์สามารถแสดงได้ดังนี้

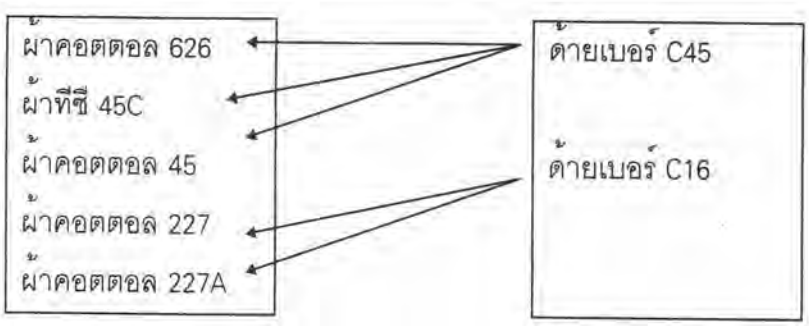


รูปที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2. **แบบหนึ่งต่อกลุ่ม** เช่น ในตัวอย่างผ้ากับเส้นด้ายนี้ ก็จะเป็นกรณีที่มีข้อกำหนดว่าให้ผ้าแต่ละชนิดใช้เส้นด้ายได้เพียงชนิดเดียว แต่เส้นด้ายแต่ละชนิดสามารถที่จะใช้ผลิตเป็นผ้าได้หลายชนิด ซึ่งคุณลักษณะของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มนี้ เราจะออกแบบให้ดัชนีหลักของด้ายเป็นดัชนีของผ้าเท่านั้นดังนี้

ชนิดผ้า (<u>รหัสผ้า</u>, ชื่อผ้า , ... , รหัสเส้นด้าย)
ชนิดด้าย (<u>รหัสเส้นด้าย</u> , ชื่อด้าย , ...)

จากความสัมพันธ์สามารถแสดงได้ดังนี้

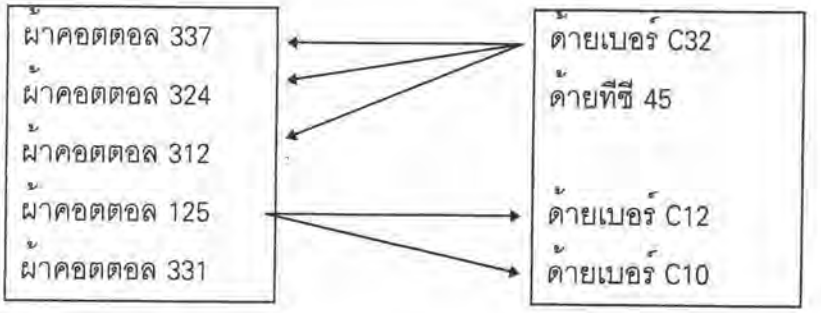


รูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีแบบหนึ่งต่อกลุ่ม

3. **แบบกลุ่มต่อกลุ่ม** ถ้าข้อกำหนดว่า ผ้าดิบแต่ละชนิดสามารถใช้เส้นด้ายได้มากกว่า 1 ชนิด ส่วนเส้นด้ายแต่ละชนิดก็สามารถใช้ผลิตเป็นผ้าดิบได้มากกว่า 1 ชนิดเช่นกัน ในรูปแบบเช่นนี้เราจะสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาอีกตัวหนึ่ง สมมติให้ชื่อว่าตารางการผลิต ซึ่งจะมีดัชนีหลัก ประกอบด้วยคุณลักษณะ 2 ตัว คือ รหัสผ้าดิบ และรหัสเส้นด้าย ดังนี้

ชนิดผ้า (<u>รหัสผ้าดิบ</u> , ชื่อผ้า , ...)
ชนิดด้าย (<u>รหัสเส้นด้าย</u> , ชื่อเส้นด้าย , ...)
ตารางการผลิต (<u>รหัสเส้นด้าย , รหัสผ้าดิบ</u>)

จากความสัมพันธ์สามารถแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 2.9 แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีแบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ในตารางความสัมพันธ์ของตารางการผลิต อาจจะประกอบด้วยแอตตริบิวอื่น ๆ อีกก็ได้ แต่ควรจะเป็นคุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับทั้งเส้นด้ายและผ้าดิบ เช่น ราคาขาย เป็นต้น

จ. กำหนดเขตข้อมูลที่จะเป็นดัชนีต่าง ๆ และคุณสมบัติของดัชนีแต่ละตัว กำหนดดัชนีทั้งหมดอันได้แก่ ดัชนีหลัก ดัชนีรอง และดัชนีนอก ซึ่งการกำหนดว่าจะให้ข้อมูลในเขตข้อมูลใดเป็นดัชนีนั้นก็จำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องเข้าใจถึงการใช้งานของข้อมูลนั้น ๆ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแต่ละตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งดัชนีนอก อันเป็นเรื่องที่เราจะกล่าวถึงเป็นพิเศษในที่นี้เพราะผู้ออกแบบจะต้องใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการตัดสินใจถึงการออกแบบจุดต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นตัวตัดสินถึงความสัมพันธ์ที่จะเกิดขึ้นระหว่างเอนทิตีในฐานข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

สมมติว่าเรากำลังออกแบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับฝ่ายผลิต ซึ่งได้ออกแบบให้มีเอนทิตี 2 ตัว คือ ผ้าดิบและเครื่องทอ โดยที่แต่ละเอนทิตี ประกอบด้วยเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

ผ้าดิบ (<u>รหัสผ้าดิบ</u> , ชื่อผ้า, รหัสเส้นด้าย)

เครื่องทอ (<u>รหัสเครื่องทอ</u> , ชื่อเครื่อง , วันที่ติดตั้ง , รหัสผ้าดิบ)

โดยเราได้ขีดเส้นใต้เขตข้อมูลที่เป็นดัชนีหลักเอาไว้ จะเห็นว่าในความสัมพันธ์ของเครื่องทอมีเขตข้อมูลหนึ่งคือ รหัสผ้าดิบซึ่งใช้เก็บข้อมูลที่ระบุว่าเครื่องทอเครื่องนั้นใช้ผลิตผ้าดิบชนิดใด ดังนั้น เราจึงได้กำหนดให้รหัสผ้าดิบเป็นดัชนีของเอนทิตีเครื่องทอที่มีความสัมพันธ์กับเอนทิตีผ้าดิบ

นอกจากนี้การออกแบบต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์อื่นๆ อีกเช่น

1. จะยอมให้ใช้ค่าว่างได้หรือไม่ หมายความว่ายอมให้ระบบเก็บข้อมูลที่เป็นค่าว่างได้หรือไม่ ตัวอย่างเช่นค่าของรหัสเส้นด้ายของผ้าดิบชนิดหนึ่งจะมีค่าเป็นค่าว่างไม่ได้เพราะว่าการผลิตผ้าดิบแต่ละชนิดต้องรู้ว่าจะใช้เส้นด้ายชนิดใดในการผลิต

2. กฎเกณฑ์ของการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีในความสัมพันธ์เป็นอย่างไร กรณีนี้หมายความว่า ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกรณีต่างๆ

3. กฎเกณฑ์ของการลบ ในการลบข้อมูลบางรายการออกจากฐานข้อมูลนั้น ถ้าหากเป็นตารางที่มีการสร้างความสัมพันธ์แล้ว เราจะต้องคำนึงอย่างมากในการลบ ซึ่งจะต้องตรวจสอบว่ามีตารางอื่นๆที่มีข้อมูลในบางรายการมีการเชื่อมโยงมายังรายการที่กำลังจะลบออกหรือไม่

2.4.5 พิจารณาข้อจำกัดและกฎเกณฑ์อื่น ๆ

ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้ว่ามีข้อจำกัดอะไรบ้าง เช่น ไม่อนุญาตให้ลูกค้าคนใดมียอดเงินค้างชำระสูงกว่าวงเงินเครดิตเป็นต้น ในลักษณะเช่นนี้ ตัวจัดการฐานข้อมูลบางตัวจะอนุญาตให้เราระบุข้อจำกัดนี้ในส่วนของการสร้างระเบียนได้เลย แต่สำหรับตัวจัดการฐานข้อมูลที่ไม่มีขีดความสามารถเช่นนี้ ก็จำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องรายงานข้อกำหนดเหล่านี้แก่โปรแกรมเมอร์ เพื่อที่จะได้ใส่ข้อกำหนดนี้ไว้ใน โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการประมวลข้อมูลนั้น ๆ

2.4.6 นำผลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนแรกมาผนวกกัน

หลังจากที่เราได้ผลของการออกแบบทุกขั้นตอน สำหรับผู้ใช้คนหนึ่งแล้ว เราจะนำการออกแบบนี้ไปผนวกกับการออกแบบที่สร้างขึ้นสำหรับผู้ใช้คนอื่น ๆ วิธีการผนวกก็ได้แก่การเพิ่มความสัมพันธ์ที่เราออกแบบสำหรับผู้ใช้คนนี้เข้าไปในระบบนั่นเอง โดยยึดหลักที่ว่า ถ้ามีความสัมพันธ์ใดซ้ำกับความสัมพันธ์ที่มีอยู่ก่อนแล้ว

T 125774 v

กล่าวคือ มีดัชนีหลักตัวเดียวกันเราก็เพียงแต่เติมแอตตริบิวที่ยังไม่มีในความสัมพันธ์เดิมเข้าไปเท่านั้น ส่วนกฎเกณฑ์อื่น ๆ ที่ใส่ไว้ในระเบียนไม่ได้ ก็จะถูกรวบรวมไว้เช่นเดียวกันเพื่อส่งต่อไปให้โปรแกรมเมอร์รับผิดชอบต่อไป การออกแบบในระดับสารสนเทศจะเสร็จสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อผู้ออกแบบได้กระทำขั้นตอนนี้ กับความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนจนครบทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้อง

2.5 การทดสอบระบบ

ก่อนที่ระบบงานจะถูกนำไปติดตั้งให้กับผู้ใช้หรือธุรกิจเพื่อปฏิบัติงานจริง ระบบงานจะต้องได้รับการทดสอบอย่างดี เพื่อให้แน่ใจว่าระบบจะปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือได้ การทดสอบโปรแกรม (Program Test) และระบบงาน เป็นงานที่ค่อนข้างยาก ความรู้ที่นักวิเคราะห์ระบบจำเป็นต้องมีคือ

ก. ความรู้ในระบบงานและโปรแกรม

ข. ความเข้าใจถึงลักษณะการเชื่อมโยงของโปรแกรมต่างๆในระบบงาน

ค. ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงหน้าที่ และความต้องการของธุรกิจ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 การทดสอบโปรแกรมแบบเชิงโต้ตอบและแบบเชิงกลุ่ม

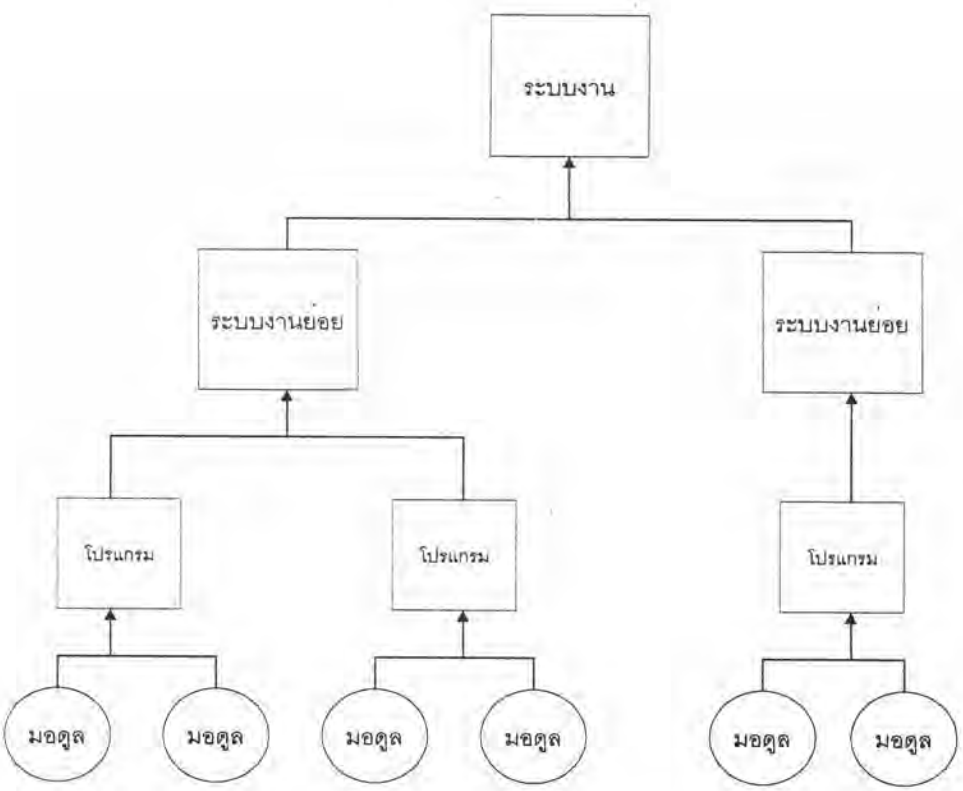
ก. การทดสอบโปรแกรมแบบเชิงโต้ตอบ

นักวิเคราะห์ระบบจำเป็นที่จะต้องทำการสมมติข้อมูลมาเพื่อการทดสอบและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับออกมาจากระบบ ซึ่งผลลัพธ์นี้อาจจะเป็นทั้งผลลัพธ์ที่ออกมาจากระบบโดยปกติและผลลัพธ์ที่แสดงความผิดปกติของระบบ

ข. การทดสอบโปรแกรมแบบเชิงกลุ่ม

นักวิเคราะห์ระบบจะเตรียมข้อมูลในลักษณะที่เป็นชุดข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูล ซึ่งแฟ้มข้อมูลจะถูกนำมาใช้ในขณะที่โปรแกรมทำงาน หลังจากนั้นจึงนำเอาผลลัพธ์จากระบบ ซึ่งจะเป็นรายงานหรือแฟ้มข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์มาทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2.5.2 การทดสอบจากล่างขึ้นบน แม้ว่าเทคนิคการออกแบบโปรแกรมหรือการเขียนโปรแกรมจะเป็นแบบบนลงล่างก็ตาม แต่วิธีการทดสอบโปรแกรมและระบบงานนั้นจะแตกต่างออกไป เราจะทำการทดสอบจากล่างขึ้นบน โดยการทดสอบจะเริ่มตั้งแต่ส่วนของโปรแกรมที่เล็กที่สุดในระบบก่อน จากนั้นจึงค่อยๆ ขยายการทดสอบขึ้นมาเรื่อยๆ จนกระทั่งทั้งระบบงานได้รับการทดสอบอย่างสมบูรณ์ โดยการทดสอบจะเริ่มทำตั้งแต่มอดูลย่อยๆ แล้วขยายวงขึ้นมาเป็นระดับโปรแกรม จากนั้นจะทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมซึ่งรวมกันเป็นระบบงานย่อยๆ ในที่สุดก็จะเป็นการทดสอบระบบงาน ตามลำดับ ดังรูป



รูปที่ 2.10 แสดงการทดสอบระบบจากล่างขึ้นบน

ก. การทดสอบมอดูล(Module or Stub Testing) ในการทดสอบมอดูลนั้น ผู้เขียนโปรแกรมจะมีส่วนร่วมในการทดสอบหน้าที่ต่างๆ ของแต่ละมอดูลเมื่อมอดูลนั้นถูกสร้างเสร็จ

ข. การทดสอบโปรแกรม (Program Testing) จะเริ่มด้วยการใช้ข้อมูลทดสอบจำนวนที่ไม่มากนัก โดยหากผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจากการทดสอบโปรแกรมถูกต้อง ผู้ทดสอบโปรแกรมจึงค่อยๆ เพิ่มจำนวนข้อมูลเข้าไป ในลักษณะเช่นนี้เรื่อยไปจนมั่นใจว่า โปรแกรมสามารถรองรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบไม่ใช่แต่เพียงจะนำเอาข้อมูลที่เกิดขึ้นตามปกติเท่านั้น แต่จะต้องนำเอาข้อมูลที่ไม่ปกติเข้ามาทำการทดสอบด้วยเพื่อที่จะทราบถึงข้อจำกัดของโปรแกรม

ค. การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรม (Link Testing) เมื่อแต่ละโปรแกรมถูกทดสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมจึงเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีจุดประสงค์ที่จะทำการทดสอบการทำงานร่วมกันของแต่ละโปรแกรม

การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรม จะเริ่มทำการทดสอบระหว่างการทำงานของ 2 โปรแกรมไปเรื่อยๆ จนกระทั่งทุกโปรแกรมในระบบงานย่อยได้รับการทดสอบ จากนั้นก็จะนำเอาระบบงานย่อยที่ได้รับการทดสอบการเชื่อมโยงนี้มาเชื่อมกันอีกจนกลายเป็นระบบงานทั้งระบบ เพื่อที่จะทดสอบว่าระบบงานสามารถรองรับและจัดการกับข้อมูลต่างๆได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

ง. การทดสอบระบบงาน (System Testing) เป็นงานทดสอบที่เกือบจะ สุดท้าย ข้อมูลที่ทดสอบจะถูกนำมาป้อนเข้าสู่ระบบอีกครั้ง เพื่อจะทดสอบว่าระบบยังคงจัดการและให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามหลักการที่วางไว้ ทุกอย่างที่เป็นผลลัพธ์ของระบบจะถูกทำการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าระบบให้ผลลัพธ์อย่างถูกต้องดีแล้ว ข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะต้องถูกแก้ไข และในจุดที่เกิดข้อผิดพลาดจะต้องทดสอบใหม่อีกจนแน่ใจว่า ข้อผิดพลาดเหล่านั้นได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

จ. การทดสอบการยอมรับของระบบ (Acceptance Testing) การทดสอบการยอมรับนี้เป็นจุดสุดท้ายของการทดสอบอย่างแท้จริง การทดสอบการยอมรับหมายถึงการเปรียบเทียบระบบที่ได้พัฒนาขึ้นกับแนวความคิดของผู้ใช้ระบบและฝ่าย

บริหาร ซึ่งหมายความถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบและผลลัพธ์ที่ออกมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบด้วย

การทดสอบการยอมรับจึงจะต้องทำร่วมกันระหว่างฝ่ายบริหารและผู้ใช้ระบบ โดยการตรวจสอบถึงความต้องการเบื้องต้น หน้าที่และรายละเอียดต่างๆ ของระบบ หากว่าสิ่งใดที่ระบบยังไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่สนองตอบต่อความต้องการ ระบบงานนั้นก็จะต้องได้รับการแก้ไขและประเมินใหม่อีกจนกว่าความต้องการของผู้ใช้ระบบจะได้รับการตอบสนอง