บทที่ 3

แนวคิดและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ออกแบบและพัฒนาระบบต้นทุนการผลิตตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศและใช้แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลในการแสดงข้อมูลที่เข้าหรือออกจากระบบต้นทุน รวมทั้งกระบวนการงานต่างๆ ในระบบต้นทุน นอกจากนี้ยังใช้การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในการกำหนดรูปแบบข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศ

วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) มีหลักการดังนี้

3.1.1 ทำการศึกษาระบบปัจจุบัน ปัญหาของระบบปัจจุบันและข้อมูลต่างๆในระบบ

3.1.2 กำหนดความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งกระบวนการ หลักการคำนวณต้นทุนและแหล่งที่มาของข้อมูล

3.1.3 วิเคราะห์ระบบโดยนำข้อมูลที่จำเป็นนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ โดยการใช้แผนภาพการเคลื่อนไหวข้อมูล (Data flow Diagram) เพื่อศึกษาการเคลื่อนไหวของข้อมูลแหล่งที่มา รวมทั้งกระบวนการที่เกี่ยวข้อง และจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

3.1.4 ออกแบบระบบโดยมีการกำหนด ฟอร์มต่างๆที่ใช้งาน ลักษณะหน้าจอที่จะนำเข้าข้อมูล รายงานที่ต้องการ และทำโมเดลของข้อมูล (Data Modeling) เพื่อวางระบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อให้สอดคล้องกับระบบและจัดทำข้อกำหนดโปรแกรม (Program Specification) เพื่อใช้ในการพัฒนา

3.1.5 พัฒนาระบบและจัดทำเอกสาร โดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ ในระบบ และจัดทำเอกสารการใช้งานของโปรแกรมต่างๆ ให้กับผู้ใช้โปรแกรม

3.1.6 ทดสอบและแก้ไขระบบ นำข้อมูลบางส่วนมาป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อทำการทดสอบ ทำการประมวลผลตามระบบงาน และตรวจสอบรายงานที่ได้ ถ้ามีส่วนใดที่ยังมีข้อผิดพลาด ก็ทำการแก้ไขใหม่และทดสอบระบบจนการทำงานของโปรแกรมถูกต้อง

3.1.7 ทำการประเมินผล นำโปรแกรมไปใช้งานและทำการตรวจสอบผลการใช้งานของโปรแกรมเพื่อนำมาปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น

3.2 แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบและปัญหาในระบบ จะต้องศึกษาวิเคราะห์เส้นทางหรือการเคลื่อนไหวของข้อมูล ว่ามีข้อมูลเริ่มเข้าสู่ระบบที่ส่วนใด มีการเก็บประมวลผลอย่างไร และผลลัพธ์ที่ได้ถูกใช้อย่างไร ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ซึ่งจะทำให้เข้าใจระบบได้ชัดเจนขึ้น ประโยชน์ของการใช้แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีดังนี้ (Kendall, 1989)

1) ช่วยให้การออกแบบระบบเป็นอิสระและง่ายขึ้น ไม่ขึ้นกับข้อจำกัดของการออกแบบระบบทางด้านเทคนิคมากไป

2) ทำให้สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานได้ชัดเจนขึ้น

3) สามารถสื่อให้ผู้ใช้เข้าใจถึงระบบปัจจุบันที่ออกแบบได้ง่ายกว่าการอธิบายเชิงเทคนิค

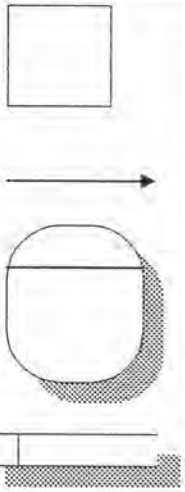
เพื่อให้สามารถเห็นภาพและเข้าใจการเคลื่อนไหวของข้อมูลได้ชัดเจน ซึ่งมีการกำหนดสัญลักษณ์ในการจัดทำแผนภาพดังแสดงในรูปที่ 3.1

ขั้นตอนในการจัดทำแผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีดังนี้

1) เขียนแผนภาพโดยใช้หลักการเขียนจากบนลงล่าง หรือจากใหญ่ไปเล็ก ทำการกำหนดหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง การเคลื่อนที่ของข้อมูลและแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในระบบงานทั้งหมด

2) เขียนแผนภาพพื้นฐานหรือแผนภาพระดับแรก (Context Diagram) ขึ้นมาก่อนเพื่อใช้ทบทวนว่าได้ครอบคลุมระบบงานที่ทำอยู่หรือไม่ จากนั้นค่อยทำแผนภาพย่อยเพื่อแสดงการทำงานของระบบเพิ่มขึ้น

3) บันทึกรายละเอียดในแต่ละกระบวนการ เพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานของกระบวนการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	หน่วยงานภายนอก (External entity) เป็นได้ทั้งจุดกำเนิดหรือจุดปลายทางของข้อมูล การไหลของข้อมูล (Flow of data) ทิศทางการเคลื่อนที่ของข้อมูล กระบวนการ (Process) ขั้นตอนในระบบที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล หน่วยเก็บข้อมูล (Data store) ที่เก็บข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูล

รูปที่ 3.1 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในแผนภาพการเคลื่อนไหวข้อมูล

3.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์กรใดองค์กรหนึ่งทั้งองค์กร และหน่วยงานแต่ละหน่วยงานในองค์กรนั้นสามารถใช้ฐานข้อมูลเดียวกันได้หลายรูปแบบในฐานข้อมูลนั้น ตัวอย่างเช่น สารสนเทศเกี่ยวกับวัตถุดิบเป็นสารสนเทศร่วมระหว่างฝ่ายสินค้าคงคลัง ฝ่ายผลิต ฝ่ายบัญชีต้นทุน และแผนกอื่นๆ ซึ่งเป็นการใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน

การออกแบบระบบโดยใช้หลักการออกแบบฐานข้อมูลจะต้องมีการศึกษาความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในธุรกิจและจัดทำแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) เพื่อจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปออกแบบระบบฐานข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ประโยชน์จากการประมวลผลด้วยฐานข้อมูลมีหลายประการคือ

- ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy)
- หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง (Data Inconsistency)
- สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Data Sharable)
- สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐาน (Data Standard)

- สามารถจัดหาระบบความปลอดภัยที่รัดกุม (Data Security)
- สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ (Data Integrity)
- เกิดความอิสระของข้อมูล (Data Independence)

3.3.1 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล (ELMASRI และ B. NAVATHE, 1989)

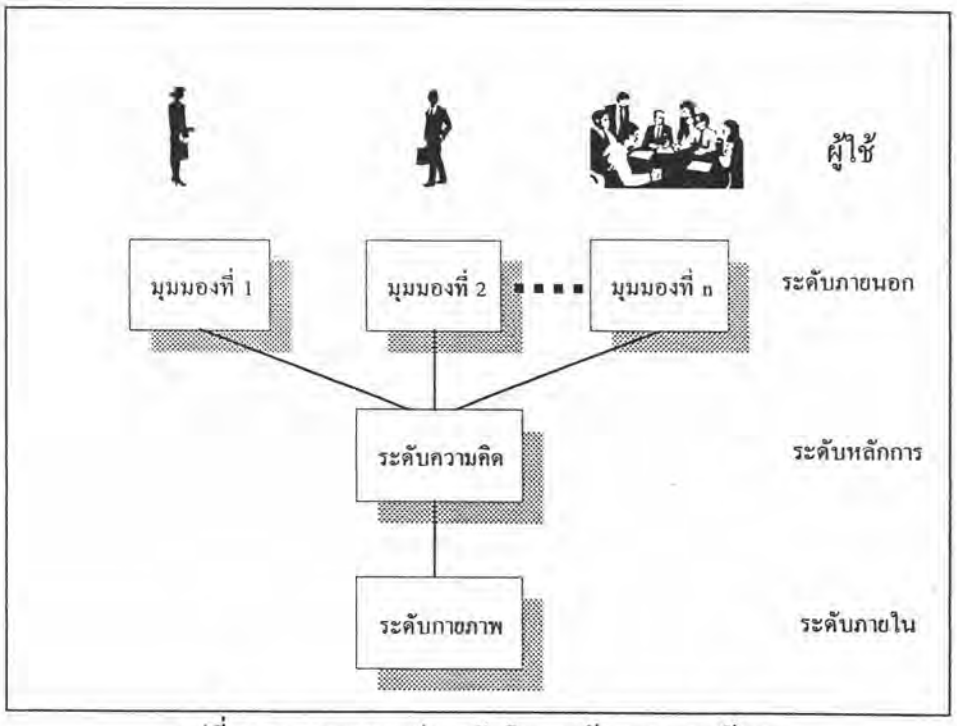
เป็นมาตรฐานในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยรวม เพื่อให้เห็นระดับ โครงสร้างข้อมูลฐานข้อมูลในระดับต่างๆ ซึ่งได้มีการกำหนดโครงสร้างเป็น 3 ระดับ (Fleming, 1989) ได้แก่

- ***ระดับภายในหรือเชิงกายภาพ (Internal หรือ Physical Schema)*** เป็นการมองถึงระดับโครงสร้างและการเก็บข้อมูลจริง

- ***ระดับหลักการหรือเชิงความคิด (Conceptual Schema)*** เป็นระดับของการมอง เอนติตี และความสัมพันธ์ระหว่าง เอนติตี ทั้งหมด รวมทั้งกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูล

- ***ระดับภายนอกหรือเชิงมโนภาพ (External หรือ View Schema)*** เป็นระดับข้อมูลที่จะมองเห็นจากการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน

ความสัมพันธ์ทั้ง 3 ระดับสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงการแบ่งระดับโครงสร้างของฐานข้อมูล

3.3.2 แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model)

เป็นแผนภาพจำลองข้อมูลของผู้ใช้ในรูปของตาราง โดย 1 ตารางแทน 1 เอนติตี ตารางจะมี 2 มิติ คือ มีแถว (Row) และมีสดมภ์ (Column) ถ้ามองในระดับการออกแบบฐานข้อมูล ตารางก็คือ ความสัมพันธ์(Relation) โดยมีทัพเพิล (Tuple) แสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลในแถว และสดมภ์ (Column) ในแถวจะแสดงถึงลักษณะ (Attribute) ของ ทัพเพิลนั้น ตารางความสัมพันธ์ (Relation Table) จะมีลักษณะซึ่งถือเป็นข้อกำหนดดังนี้

- แต่ละช่องของตารางจะใช้ในการบรรจุข้อมูล
- ค่าของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์จะเป็นค่าซึ่งมีคุณสมบัติ (Domain) ตามที่ระบุในหัวข้อคอลัมน์นั้น
- ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่าง
- การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- แต่ละคอลัมน์จะต้องมีชื่อหัวคอลัมน์ที่แตกต่าง

สามารถแสดงตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

ตารางผลิตภัณฑ์

รหัสผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ต้นทุนต่อหน่วย
00001	สับปะรดอบแห้ง	10000	120	80
00002	มะม่วงอบแห้ง	20000	115	75
00003	มะละกออบแห้ง	5000	110	70
00004	มะพร้าวอบแห้ง	6000	95	60

ข้อดีของแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีดังนี้

- สร้างความเข้าใจได้ง่าย รูปแบบโครงสร้างไม่มีความซับซ้อน
- ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาในการออกแบบได้โดยง่าย
- เป็นแบบจำลองที่สอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล
- เป็นแบบจำลองที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

3.3.3 การทำแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling)

เป็นเทคนิคหรือกระบวนการที่ใช้ในการวิเคราะห์สารสนเทศทางธุรกิจให้อยู่ในรูปที่เหมาะสม แน่นอน และถูกต้องเพื่อที่จะนำมาออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งเทคนิคจะมีผลประโยชน์ต่อการออกแบบฐานข้อมูลนั้น ทำให้เกิด

- ความถูกต้องของข้อมูล (Accuracy)
- ความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency)
- สามารถให้ข้อมูลร่วมกัน (Sharability)
- ความยืดหยุ่นของระบบ (Flexibility)

การออกแบบฐานข้อมูลมีขั้นตอนในการจัดทำแบบจำลองข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก (Logical Data Modeling - LDM) มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้ (Flemming และ Von Halle, 1989)

1) การสร้างและกำหนดโครงสร้างในมุมมองผู้ใช้

LDM 1. กำหนด เอนติตี หลักของระบบ

เอนติตี หมายถึง คน สถานที่ สิ่งของ หรือ ความคิดที่ต้องการบันทึก

LDM 2. กำหนดรีเลชันชิประหว่าง เอนติตี

รีเลนชันชิป หมายถึง ความจริงที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี 2 เอนติตี รีเลนชันชิปแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ 3 แบบคือ

ก. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Relationship)

ข. แบบหนึ่งต่อหลาย (One to many Relationship)

ค. แบบหลายต่อหลาย (Many to many Relationship)

LDM 3. กำหนดคีย์หลัก (Primary Key) และ คีย์รอง (Alternative Key)

ขั้นตอนนี้เริ่มเป็นการกำหนดรายละเอียดต่างๆของเอนติตีโดยการกำหนดแอตตริบิวต์ โดยที่แอตตริบิวต์ หมายถึงหน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับเอนติตีซึ่งเป็นความจริง

แอตตริบิวต์แรกที่ต้องกำหนดลงในโมเดลก็คือ คีย์หลักซึ่งจะเป็นส่วนที่ใช้อ้างอิงข้อมูลในแถวหรือระเบียนที่ต้องการ สำหรับบางกรณีใน 1 เอนติตีสามารถที่จะอ้างอิงข้อมูลโดยใช้แอตตริบิวต์อื่น แอตตริบิวต์นั้นก็จะเป็นคีย์รอง ในหนึ่งเอนติตีสามารถมีคีย์หลักได้เพียง 1 แห่งเท่านั้น

LDM 4. กำหนดกุญแจที่สัมพันธ์กับคีย์หลักของเอนติตีอื่น (Foreign Key)

ฟอร์เรนจ์คีย์ (Foreign Key) เป็นแอตตริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์ที่กำหนดโดยเอนติตีแม่ โดยที่ฟอร์เรนจ์คีย์จะถูกกำหนดไว้ที่เอนติตีลูก

LDM 5. กำหนดกฎเกณฑ์หลักอื่นๆ เพื่อควบคุมของถูกต้องของข้อมูล

เป็นการกำหนดขอบเขตข้อมูล กฎในการเพิ่ม แก้ไขหรือลบข้อมูล เพื่อควบคุมความถูกต้องของข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ

2) การกำหนดรายละเอียดในมุมมองของผู้ใช้เพิ่มเติม

LDM 6. เพิ่มแอตตริบิวต์ (Attribute) ที่เหลือ

ในขั้นตอนนี้ให้กำหนดแอตตริบิวต์ต่างๆ ที่ไม่เป็นคีย์ การกำหนดแอตตริบิวต์อื่นๆ โดยที่แอตตริบิวต์ต้องขึ้นกับคีย์หลัก

LDM 7. การจัดทำบรรทัดฐานของโครงสร้างข้อมูล (Normalization)

นอร์มัลไลเซชันเป็นทฤษฎีของการวิเคราะห์และแยกโครงสร้างของข้อมูลให้เป็นเซตของความสัมพันธ์ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ โมเดลที่ผ่านขบวนการนอร์มัลไลเซชันแล้วนั้นจะเป็นโมเดลข้อมูลเชิงตรรกที่ดี ซึ่งทำให้การออกแบบฐานข้อมูลเป็นไปได้อย่างง่าย ถูกต้อง คงที่ ไม่ซ้ำซ้อน ประโยชน์ของการนอร์มัลไลเซชันมีดังนี้

- ลดเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูล
- ลดการเกิดความไม่คงที่ภายในฐานข้อมูล
- ลดความเป็นไปได้ในการปรับปรุงและลบข้อมูลที่ผิด
- เพิ่มเสถียรภาพของโครงสร้างข้อมูล

ขั้นตอนการนอร์มัลไลเซชันประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

นอร์มัลไลขั้นที่ 1 (First Normal Form หรือ 1 NF) จะจัดการรวบรวมข้อมูลใหม่ไม่ให้มีข้อมูลที่ซ้ำกัน (Repeating Group) ให้มาเป็นเอนติตีลูกของเอนติตีเดิม

นอร์มัลไลขั้นที่ 2 (Second Normal Form หรือ 2 NF) จะนำเอาแอตตริบิวต์ที่ไม่ขึ้นกับส่วนของคีย์หลักออก

นอร์มัลไลขั้นที่ 3 (Third Normal Form หรือ 3 NF) จะนำเอาแอตตริบิวต์ซึ่งขึ้นแอตตริบิวต์อื่นที่ไม่เป็นคีย์ออก

LDM 8. กำหนดคุณสมบัติของข้อมูล เป็นการกำหนดชนิดข้อมูล ความยาว รูปแบบ ขอบเขต ค่าที่เป็นไปได้ เป็นต้น

LDM 9. เพิ่มเงื่อนไขในการจัดการข้อมูลของแต่ละเอนติตี เป็นกำหนดกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ (Event) กับข้อมูลในเอนติตี เช่น การเพิ่ม ลบ หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล

3) การรวมมุมมองของผู้ใช้

LDM 10. รวมเอนติตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีที่สามารถรวมกันได้

LDM 11. เชื่อมโยงเอนติตี

LDM 12. วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับฐานข้อมูลให้รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Design)

หลังจากการทำแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกเพื่อทำการแปลงรูปแบบข้อมูลในเชิงธุรกิจเป็นข้อมูลโดยทั่วไปในรูปแบบการออกแบบข้อมูลฐานข้อมูลเบื้องต้น แบบจำลองจะถูกแปลงไปเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่สามารถให้ผู้พัฒนาระบบสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาให้เหมาะกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก (Flemming และ Von Halle, 1989) ดังนี้

RDD1 การกำหนดตาราง (Identify Tables)

RDD2 การกำหนดสดมภ์ (Identify Column)

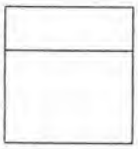
RDD3 การปรับโครงสร้างข้อมูล

RDD4 การกำหนดกฎธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเอนติตี

RDD5 การกำหนดคุณสมบัติทางตรรกของคีย์รอง

RDD6 การกำหนดกฎธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับแอตตริบิวต์

สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในการออกแบบแผนภาพแบบจำลองข้อมูลมีรายละเอียดดังรูปที่ 3.3

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เอนติตี ข้อความเหนือเส้นใช้แทนกลุ่มของคีย์หลัก ข้อความใต้เส้นแทนข้อมูลที่เป็นแอตตริบิวต์
	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (1:M)
	ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย (M:N)
PK	คีย์หลัก (Primary Key)
AK	คีย์รอง (Alternative Key)
FK	ฟอเรนจ์คีย์ (Foreign Key)
d	ข้อมูลจากที่อื่น (Derived Attribute)

รูปที่ 3.3 สัญลักษณ์แผนภาพแบบจำลองข้อมูลและความหมาย