

## บทที่ 3

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ตัวแบบวอเตอร์ฟอล

ตัวแบบที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม จะใช้ ตัวแบบวอเตอร์ฟอล (Waterfall Model (Royce, 1970))<sup>1</sup> เป็นตัวแบบพื้นฐาน เนื่องจากเป็นตัวแบบที่มีพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนากระบวนการคอมพิวเตอร์ อย่างมีลำดับและเป็นระเบียบ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 8 ขั้นตอนคือ

- 1) การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility study) สำหรับโอกาสสำเร็จในการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยงานที่เข้าไปศึกษา
- 2) การวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน (Requirement analysis) โดยการนำผลที่ได้จากการศึกษาระบบงานปัจจุบัน และระบุสิ่งที่ต้องการของระบบ
- 3) การออกแบบเชิงสถาปัตยกรรม (Architecture design) เป็นการออกแบบฟังก์ชันหลักของระบบงาน โดยปรับจากผลของการวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน ซึ่งจะได้เป็นฟังก์ชันหลักของระบบงานคอมพิวเตอร์ที่จะทำการพัฒนาขึ้นมา
- 4) การออกแบบรายละเอียด (Detail design) การออกแบบลักษณะของแฟ้มข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล รวมทั้งเงื่อนไขต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรม
- 5) การพัฒนาโปรแกรม (Coding) เป็นการเขียนโปรแกรมตามรายละเอียดและเงื่อนไขตามที่ได้ระบุในขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด
- 6) การทดสอบแต่ละหน่วย (Unit testing) เป็นการทดสอบความถูกต้องการทำงานของโปรแกรมในแต่ละส่วน
- 7) การทดสอบเบ็ดเสร็จ (Integration test) เป็นการทดสอบความถูกต้องการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดเมื่อเชื่อมโยงในแต่ละส่วนเข้าด้วยกันแล้ว
- 8) การดำเนินงานและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) เป็นการเริ่มนำโปรแกรมที่พัฒนาไปใช้งานจริง

---

<sup>1</sup>David Budgen, Software Design(Great Britain: T.J.Press, Padstow, Cornwall, 1993),p.44-45

### 3.2 การออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะ

การออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Modeling)<sup>2</sup> เป็นเทคนิคที่ใช้ในการสร้างกฎเกณฑ์ทางธุรกิจเพื่อให้สามารถเข้าใจความต้องการ สารสนเทศทางธุรกิจและนำไปใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบข้อมูลเชิงตรรกะนี้มีส่วนประกอบคือ

เอนทิตี หมายถึง สิ่งของ บุคคล สถานที่ หรือแนวความคิดที่มีความสำคัญในการดำเนินธุรกิจ

ความสัมพันธ์ หมายถึง ความจริงที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กันระหว่าง 2 เอนทิตี  
 แอททริบิวต์ หมายถึง ข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี  
 คีย์หลัก หมายถึง แอททริบิวต์ตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปที่ใช้ในการระบุเหตุการณ์ของเอนทิตี  
 คีย์นอก หมายถึง แอททริบิวต์ตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปที่ใช้ในการระบุเอนทิตี ด้วยเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน

กฎทางธุรกิจ หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะสำหรับรักษาบูรณภาพของตัวแบบข้อมูลเชิงตรรกะ ด้วยการควบคุมค่าที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์

สำหรับในส่วนของการออกแบบมี 12 ขั้นตอนคือ

- ขั้นตอนที่ 1 ระบุเอนทิตีหลัก หรือสิ่งที่สำคัญในระบบธุรกิจ
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดความสัมพันธ์ของเอนทิตีต่างๆ โดยอาจอยู่ในรูป 1 ต่อ 1 หรือ 1 ต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม
- ขั้นตอนที่ 3 กำหนดคีย์หลักและคีย์รอง เพื่อใช้ในการระบุคุณสมบัติของเอนทิตี
- ขั้นตอนที่ 4 กำหนดคีย์นอก เพื่อใช้ในการระบุคุณสมบัติของความสัมพันธ์ของเอนทิตี
- ขั้นตอนที่ 5 ระบุกฎทางธุรกิจ เพื่อใช้ในการควบคุมผลกระทบจากการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขที่จะมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- ขั้นตอนที่ 6 เพิ่มแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ที่เหลือทั้งหมด โดยแอททริบิวต์เหล่านี้สามารถใช้คีย์หลักในการระบุได้
- ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบความถูกต้องตามกฎของการนอร์มัลไลซ์
- ขั้นตอนที่ 8 กำหนดข้อจำกัด หรือขอบเขตของข้อมูลสำหรับแอททริบิวต์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

---

<sup>2</sup>Candace C. Flemming and Brabara von Halle, Handbook of Relational Database Design (Addison-Wesly Publishing Company), p.9

- ขั้นตอนที่ 9 กำหนดกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขเอนทิตีอื่น หรือแม้แต่แอททริบิวต์ในเอนทิตีเดียวกัน
- ขั้นตอนที่ 10 รวบรวมวิสัยของผู้ใช้เข้าด้วยกัน
- ขั้นตอนที่ 11 เชื่อมโยงตัวแบบข้อมูลที่มีอยู่เดิม
- ขั้นตอนที่ 12 วิเคราะห์เสถียรภาพและการเติบโต

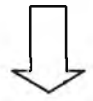


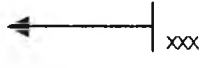


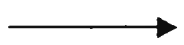
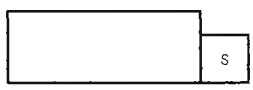
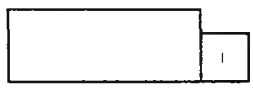
**3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน**

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ประกอบด้วยแผนภาพต่างๆ ซึ่งจะนำไปใช้ในการเขียนภาพแสดงระบบงานเดิม และระบบงานที่ได้จากการวิเคราะห์

**3.3.1 ภาพทางเดินเอกสาร (Document Flow Diagram)**

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน และทางเดินของเอกสารในระบบงานเดิม โดยใช้สัญลักษณ์แสดงในตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในภาพทางเดินเอกสาร

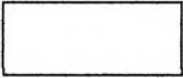
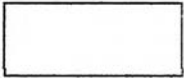
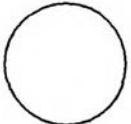



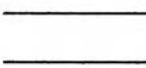
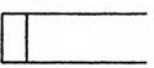
สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นของงาน กรณีที่มีตัวเลขระบุหมายถึงลำดับที่ของงานนั้นๆ
	เอกสาร กรณีที่มีสำเนาจะมีตัวเลขหรือข้อความกำกับที่มุมบนขวา
	แฟ้มเอกสาร
	XXX หมายถึง แหล่งที่มาของเอกสาร
	XXX หมายถึง แหล่งที่ใช้เอกสาร
	แนบเอกสารเข้าด้วยกัน
	เส้นทางเดินของเอกสาร
	เอกสารที่ได้รับการลงนามอนุมัติ
	เอกสารที่ได้รับการลงนามรับทราบ

**3.3.2 ภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)<sup>3</sup>**

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบงานใหม่ แสดงการไหลของข้อมูล โดยไม่ได้ระบุถึง ฮาร์ดแวร์ และจะอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หน่วยเก็บข้อมูลและเอนทิตี

สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงภาพการไหลของข้อมูลมี 2 รูปแบบคือ สัญลักษณ์ของ เดอมาโคและยัวดอน (DeMarco & Yourdon) และสัญลักษณ์ของเจนและซาลัน (Gane & Sarson) ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงภาพการไหลของข้อมูล

สัญลักษณ์ของ เดอมาโคและยัวดอน	สัญลักษณ์ของ เจนและซาลัน	ความหมาย
		เอนทิตี
		กระบวนการหรือ การประมวลผล
		กระแสข้อมูลโดยมีทิศทางจากปลายลูกศรไปยัง หัวลูกศร
		หน่วยเก็บข้อมูล



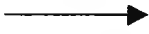




### 3.3.3 ผังงาน (Flow Chart)<sup>4</sup>

เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงการดำเนินการที่เกิดขึ้นระหว่างการประมวลผลข้อมูล รูปแบบของผังงานที่ใช้กันทั่วไปคือ ผังงานระบบ (System Flow Chart) ซึ่งใช้ในการเขียนภาพที่แสดงถึงสื่อของข้อมูลหรืออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ และลำดับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลทั้งหมด และผังงานโปรแกรม (Program Flow Chart) ซึ่งแสดงถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นในแต่ละโปรแกรมของระบบงาน และลำดับของการประมวลผล สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานระบบและผังงานโปรแกรม สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ







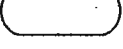
<sup>3</sup>James A. O'Brien. Introduction to Information System (Richard D. Iriwin. Inc., 1994), p. 391

<sup>4</sup>Lawrence S. Orilla, Introduction to Business Data Processing (McGraw-Hill Book Company),p.180



ตารางที่ 3.3 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานระบบ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	การประมวลผล
	เพิ่มข้อมูล
	ทิศทางการประมวลผลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร
	การนำข้อมูลเข้าผ่านทางคีย์บอร์ด
	การแสดงผลทางจอภาพ
	การดำเนินการด้วยมือ
	เอกสารหรือรายงาน

ตารางที่ 3.4 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานโปรแกรม

สัญลักษณ์	ความหมาย
	การประมวลผล
	การรับข้อมูลหรือการแสดงผลข้อมูลผลลัพธ์
	ทิศทางการประมวลผลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร
	เปรียบเทียบหรือการตัดสินใจ
	การกำหนดค่าล่วงหน้า สำหรับการทำงานภายในช่วงหนึ่งที่ซ้ำๆกัน
	โปรแกรมย่อย
	จุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของโปรแกรม

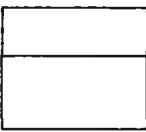


ตารางที่ 3.4 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานโปรแกรม (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดต่อเนืองที่อยู่ในหน้าเดียวกัน
	จุดต่อเนืองที่อยู่คนละหน้า

3.3.4 ผังความสัมพันธ์ (Relationship Diagram)<sup>5</sup>

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพแสดงรูปแบบข้อมูลเชิงตรรกะ ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการออกแบบความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล โดยใช้สัญลักษณ์ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผังความสัมพันธ์

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตารางข้อมูล
	ความสัมพันธ์ชนิด 1 ต่อ 1 (One to One Relationship)
	ความสัมพันธ์ชนิด 1 ต่อ กลุ่ม (One to Many Relationship)
PK	กุญแจหลัก (Primary Key)
FK	กุญแจนอก (Foreign Key)

<sup>5</sup>Graeme Simsion, Data Modeling Essentials Analysis, Design, and Innovation (Van Nostrand Reinhold), p.65.

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในระบบงานนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือหลายอย่างด้วยกันคือ

1) IBM WebSphere Studio เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและการจัดการทางด้านเว็บ โดยจะเขียนเป็นภาษา HTML, XML, Java Script และ Java Server Page ซึ่งจะเป็นการทำงานในส่วนของการนำเสนองาน (Presentation Tier)

2) IBM VisualAge for Java เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนและทดสอบโปรแกรมที่เป็นภาษา Java และ Java Servlet รวมถึงการทำดีบั๊กโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรม และยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียน Java Bean เพื่อใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอีกด้วย

3) IBM WebSphere Application Server เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดสภาพแวดล้อมในการทำงานของโปรแกรมในระบบงานทั้งหมด ซึ่งจะเป็นการทำงานในส่วน of เครื่องให้บริการตรงกลาง (Middle Tier) ที่ทำงานในด้านการประมวลผลกระบวนการทางธุรกิจ

4) IBM HTTP Server เป็นเครื่องมือที่ให้บริการทางด้าน เว็บเซิร์ฟเวอร์ ของเครื่องให้บริการตรงกลาง (Middle Tier) เช่นเดียวกัน

5) IBM DB2 Universal Database เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบริหาร และ จัดการฐานข้อมูลของระบบงานในการใช้ข้อมูล ซึ่งจะเป็นการทำงานในส่วน of เครื่องให้บริการฐานข้อมูล