บทที่ 3

แนวคิดและทฤษฎี

เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 นั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเอาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ เช่นทฤษฎีเกี่ยวกับสารสนเทศ และสารสนเทศเพื่อการบริหาร, ทฤษฎีการวิเคราะห์ และออกแบบระบบงาน, ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ หมายถึงข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับการประมวลผลแล้วด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สารสนเทศตามที่ผู้ใช้ต้องการ เพื่อใช้สนับสนุนการปฏิบัติการ การบริหาร การวิเคราะห์และงานเกี่ยวกับการตัดสินใจในองค์กร ลักษณะของสารสนเทศที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ (Long, 1989)

3.1.1 มีความถูกต้องตรวจสอบได้ (Accuracy and Verifiability) ต้องเป็นข้อเท็จจริงไม่ใช่ความเห็น มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเคลือกำกวม ไม่ทำให้เกิดความเข้าใจผิด และสามารถตรวจสอบได้เพราะว่าได้ผ่านขั้นตอนการบันทึกรายการต่างๆ เอาไว้หมดแล้ว

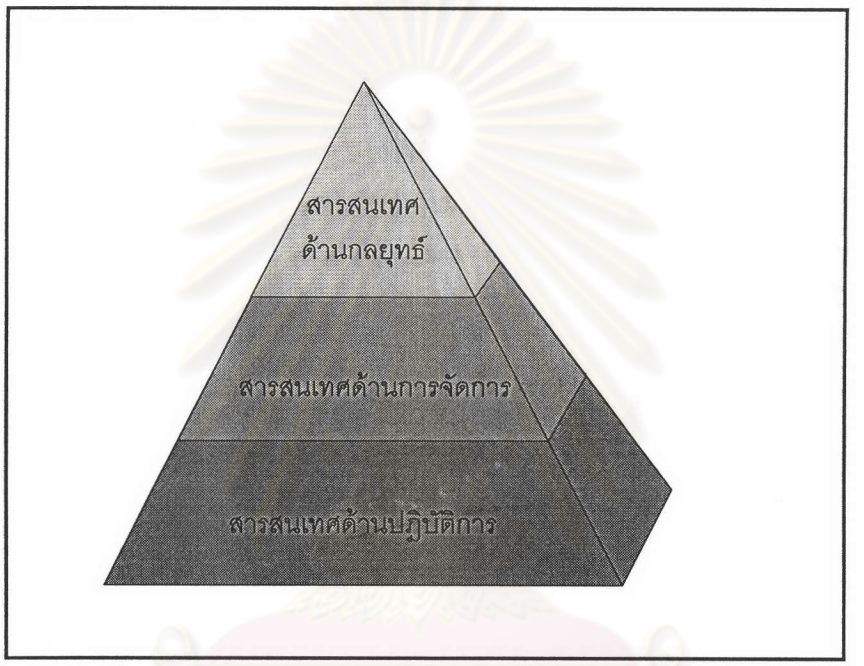
3.1.2 ได้ใช้ทันเวลา (Timeliness) เมื่อมีการวิเคราะห์ วินิจฉัย ตัดสินใจ ก็สามารถที่จะได้รับข้อมูลมาใช้ได้อย่างทันเวลา ย่อมก่อให้เกิดผลดีแก่หน่วยงาน

3.1.3 ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (Relevance) ข้อสนเทศที่ดี ต้องสามารถใช้ในการวิเคราะห์ วินิจฉัย หรือตัดสินใจ เพื่อให้ได้คำตอบหรือทางเลือกที่ดี

3.1.4 มีความสมบูรณ์ (Completeness) ข้อสนเทศที่นำเสนอต้องมีความครบถ้วน ถูกต้องและสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งไม่ขึ้นกับปริมาณข้อมูล

3.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System)

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร หมายถึง ระบบที่มีการรวมอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ เพื่อจัดสร้างข่าวสารข้อมูล ช่วยสนับสนุนการทำงาน (Operation) การบริหาร (Management) และการตัดสินใจในองค์กร (Decision Making) โครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร แบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ระดับของสารสนเทศเพื่อการบริหาร

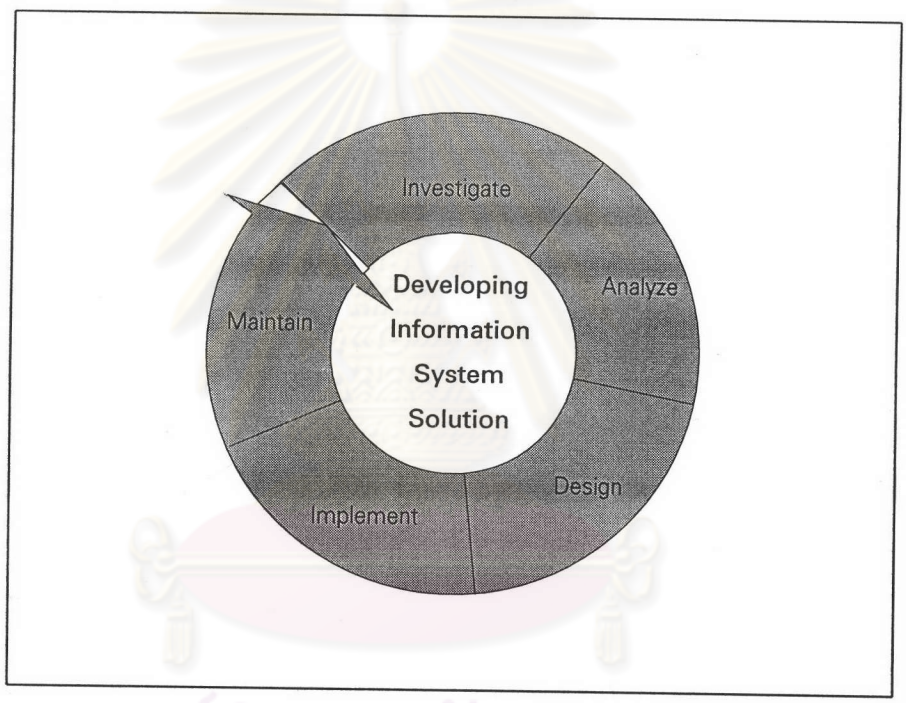
3.2.1 สารสนเทศด้านกลยุทธ์ (Strategic Information) เป็นการคาดการณ์ในอนาคต ซึ่งมีความไม่แน่นอน จะเกี่ยวข้องกับการวางแผนทางด้านนโยบายต่างๆ ขององค์กร ได้แก่งานของผู้บริหารระดับสูง เช่น การวางแผนทำตลาดเช่าซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลซึ่งกำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภค เป็นต้น

3.2.2 สารสนเทศด้านการจัดการ (Management Information) เป็นสารสนเทศเพื่อการจัดการในระดับกลาง โดยผู้ใช้สารสนเทศในระดับนี้คือผู้ที่จะนำเอาแผนงานจากผู้บริหารระดับสูงมาขยายให้ชัดเจน และส่งเสริมนโยบายต่างๆ ขององค์กร เช่น การอนุมัติให้เช่าซื้อ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการตลาดของผู้บริหารระดับสูง

3.2.3 สารสนเทศด้านการปฏิบัติการ (Operation Information) เป็นสารสนเทศที่ใช้ในระยะสั้น จะถูกใช้ในการดำเนินงานต่างๆ ขององค์กร เช่น สรุปการรับเงินประจำวัน เป็นต้น

3.3 วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle)

ในการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งการดำเนินงานออกได้หลายขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 3.2 โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้ (O'Brien, 1993)



รูปที่ 3.2 วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน (System Investigation) เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาระบบงานโดยจะต้องทำการศึกษาการดำเนินงานและวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่ประสบในระบบงานปัจจุบัน รวมทั้งศึกษาโอกาส และความเป็นไปได้ในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ไขปัญหา

3.3.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (System Analysis) ในขั้นตอนนี้ผู้วิเคราะห์ระบบงานจะต้องทำการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบงานในหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงนำเสนอระบบงานใหม่ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้

3.3.3 ออกแบบระบบงาน (System Design) ขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบระบบงานจะต้องทำการออกแบบรายละเอียดในส่วนของ สิ่งนำเข้า (Input design), ผลลัพธ์ (Output design), ฐานข้อมูล (Database design), รวมทั้งการออกแบบกระบวนการ (Process design) ที่ต้องมีในระบบงาน

3.3.4 ติดตั้งระบบงาน (System Implementation) เป็นขั้นตอนในการจัดหาหรือพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งทำการทดสอบโปรแกรม ทดสอบระบบงาน จัดทำเอกสาร จัดการฝึกอบรมผู้ใช้ระบบงาน และเปลี่ยนจากระบบงานเดิมมาใช้ระบบงานใหม่

3.3.5 บำรุงรักษาระบบงาน (System Maintenance) เป็นการประเมินผลการทำงานของระบบงานใหม่ รวมทั้งการปรับปรุงและเพิ่มเติมระบบงาน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมขึ้นจากเดิม

3.4 แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

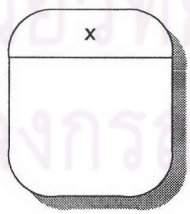
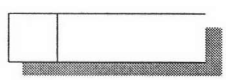
ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานแบบโครงสร้าง โดยใช้สัญลักษณ์ทั้ง 4 แบบ ดังแสดงในตารางที่ 3.1 มาประกอบเข้าด้วยกันอย่างมีกฎเกณฑ์ เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของข้อมูลในระบบงานหนึ่ง ๆ แผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีข้อดีหลายประการดังนี้

- ให้ความอิสระต่อนักวิเคราะห์ระบบที่จะทำการออกแบบระบบงาน โดยไม่ต้องไปผูกติดกับวิธีการติดตั้งระบบงานและข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบมากเกินไป เช่นผู้วิเคราะห์ระบบไม่ต้องคำนึงถึงสื่อในการบันทึกข้อมูลเป็นต้น
- ช่วยให้ผู้วิเคราะห์เข้าใจในระบบงานและความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานย่อย ๆ ทั้งยังสามารถแบ่งแยกขอบเขตของระบบงานออกจากสภาวะแวดล้อมได้อย่างชัดเจน
- ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้ระบบงาน ทำให้ผู้ใช้มองเห็นภาพการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน จึงสามารถพบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นหรือให้ข้อคิดเห็นแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิเคราะห์ระบบสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ดียิ่งขึ้น
- ใช้เป็นเอกสารประกอบระบบงาน

ในการจัดทำแผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

- เขียนแผนภาพโดยใช้หลักการเขียนจากบนลงล่าง (top-down approach) หรือจากใหญ่ไปเล็ก โดยจะต้องรู้ว่า หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมดมีอะไรบ้าง ข้อมูลจะเคลื่อนไปในระบบและเคลื่อนออกจากระบบอย่างไร จะต้องมีแฟ้มข้อมูลอะไรบ้าง ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้วิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดขอบเขตของระบบงานได้
- เขียนแผนภาพพื้นฐานขึ้นมาก่อน ซึ่งก็คือแผนภาพระดับ 0 (Context diagram) และทบทวนว่าได้ครอบคลุมระบบงานทั้งหมดหรือไม่
- เพิ่มเติมรายละเอียดของแต่ละกระบวนการ โดยการแบ่งออกเป็นกระบวนการย่อย ๆ รวมทั้งเพิ่มเติมข้อยกเว้นต่าง ๆ (ถ้ามี)
- ปรับปรุงแผนภาพ และกำหนดชื่อหรือคำอธิบาย ให้กับสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้ความหมายที่ชัดเจนครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์ในแผนภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลและความหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	แหล่งรับ-ส่งข้อมูล (External Entity)
	ทิศทางการเคลื่อนไหวของข้อมูล (Flow of data)
	กระบวนการ (Process)
	ที่เก็บข้อมูล (Data store)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย ฐานข้อมูล (Database) และซอฟต์แวร์ ที่เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลการสร้างและการเรียกใช้ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนที่มีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานต่างๆ เช่น การสร้างและแก้ไขโครงสร้างของฐานข้อมูล การจัดเก็บดูแล และการเข้าถึงข้อมูล การกำหนดคุณลักษณะ ตลอดทั้งการป้องกันความเสียหาย และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น วัตถุประสงค์หลักของระบบจัดการฐานข้อมูลคือ การจัดหามุมมองของข้อมูลให้กับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด อีกทั้งฐานข้อมูลยังมีข้อดีหลายประการเช่น

- ลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Reduce Data Redundancy)
- ลดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล (Inconsistency)
- สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Sharing of Data)
- สามารถควบคุมความเป็นมาตราฐานของข้อมูล (Standard of Data)
- มีระบบความปลอดภัยที่รัดกุม (Security Restriction)
- สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ (Data Integrity)
- ข้อมูลมีความเป็นอิสระ (Data Independence)

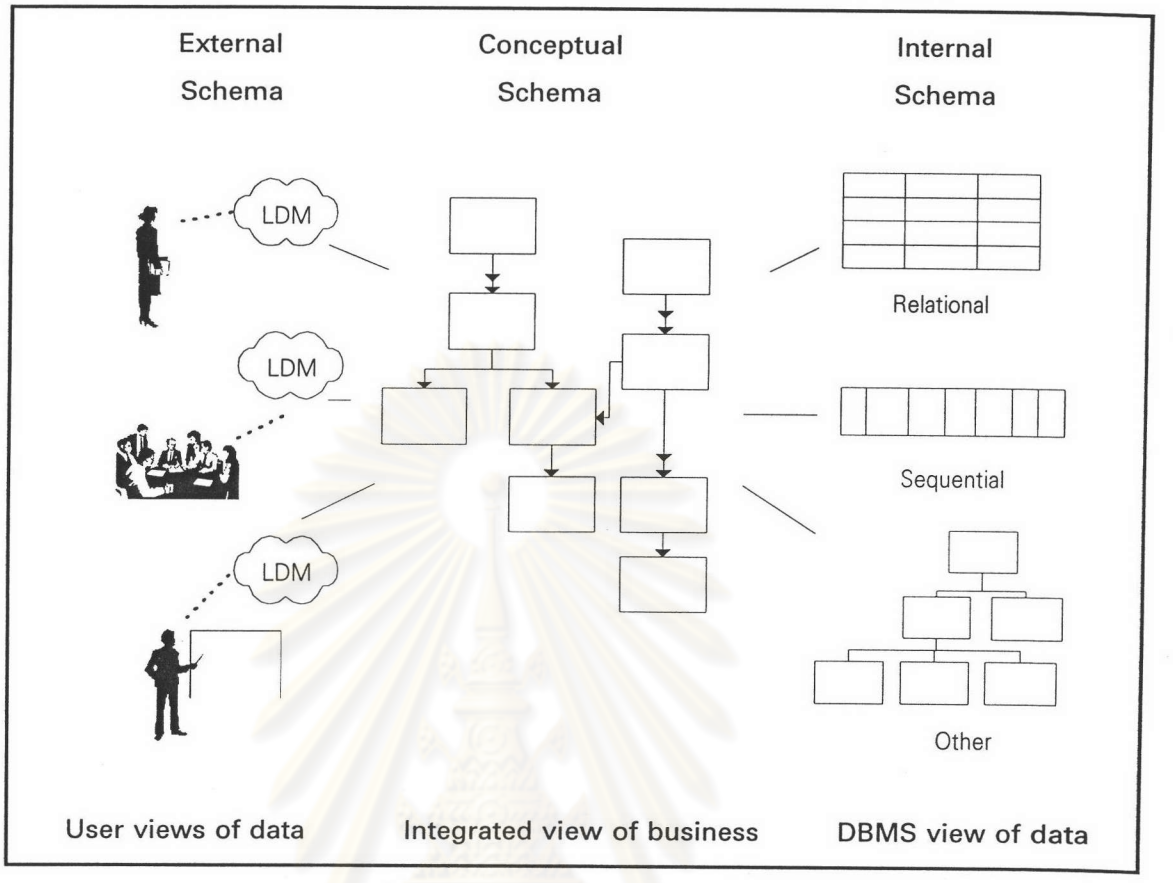
3.5.1 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล

สถาปัตยกรรมสามแบบแผน (Three-Schema Architecture) ถูกกำหนดขึ้นในปี 1975 โดย ANSI (American National Standard Institute) ได้ทำการอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยรวม เพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลเชิงกายภาพ และสิ่งที่ผู้ใช้มองเห็น ทั้งนี้เพราะผู้ใช้มีมุมมอง และวิธีมองข้อมูลแตกต่างกัน (Fleming, 1989)

3.5.1.1 แบบแผนฐานข้อมูลภายใน (Internal Schema) เป็นระดับที่อธิบายการเก็บข้อมูลทางกายภาพจริงๆ โดยพิจารณาถึงรูปแบบการบันทึกภายในสื่อของคอมพิวเตอร์

3.5.1.2 แบบแผนเชิงมโนภาพ (Conceptual Schema) เป็นตัวที่ใช้เชื่อมระหว่างแบบแผนฐานข้อมูลภายนอกกับภายใน และเป็นระดับที่กำหนดรูปแบบของฐานข้อมูล ได้แก่ ชนิด ลักษณะ และความสัมพันธ์ของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดขอบเขตการใช้ข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้งานได้

3.5.1.3 แบบแผนฐานข้อมูลภายนอก (External Schema) เป็นระดับที่ใกล้กับผู้ใช้มากที่สุด โดยจะอธิบายถึงวิว (View) ที่ผู้ใช้สนใจ ดังนั้นผู้ใช้งานแต่ละคนจะเห็นโครงสร้างของข้อมูลแตกต่างกัน



รูปที่ 3.3 สถาปัตยกรรมสามแบบแผน

3.5.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลชนิดหนึ่งมีการเก็บข้อมูลเป็นตารางสองมิติ (Relation Table) คือ ด้านแถว (Row) และด้านคอลัมน์ (Column) ข้อมูลที่เก็บอยู่ในตารางเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยความสัมพันธ์ระหว่างตาราง เกิดจากคอลัมน์ที่เหมือนกัน การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีข้อดีหลายประการดังนี้

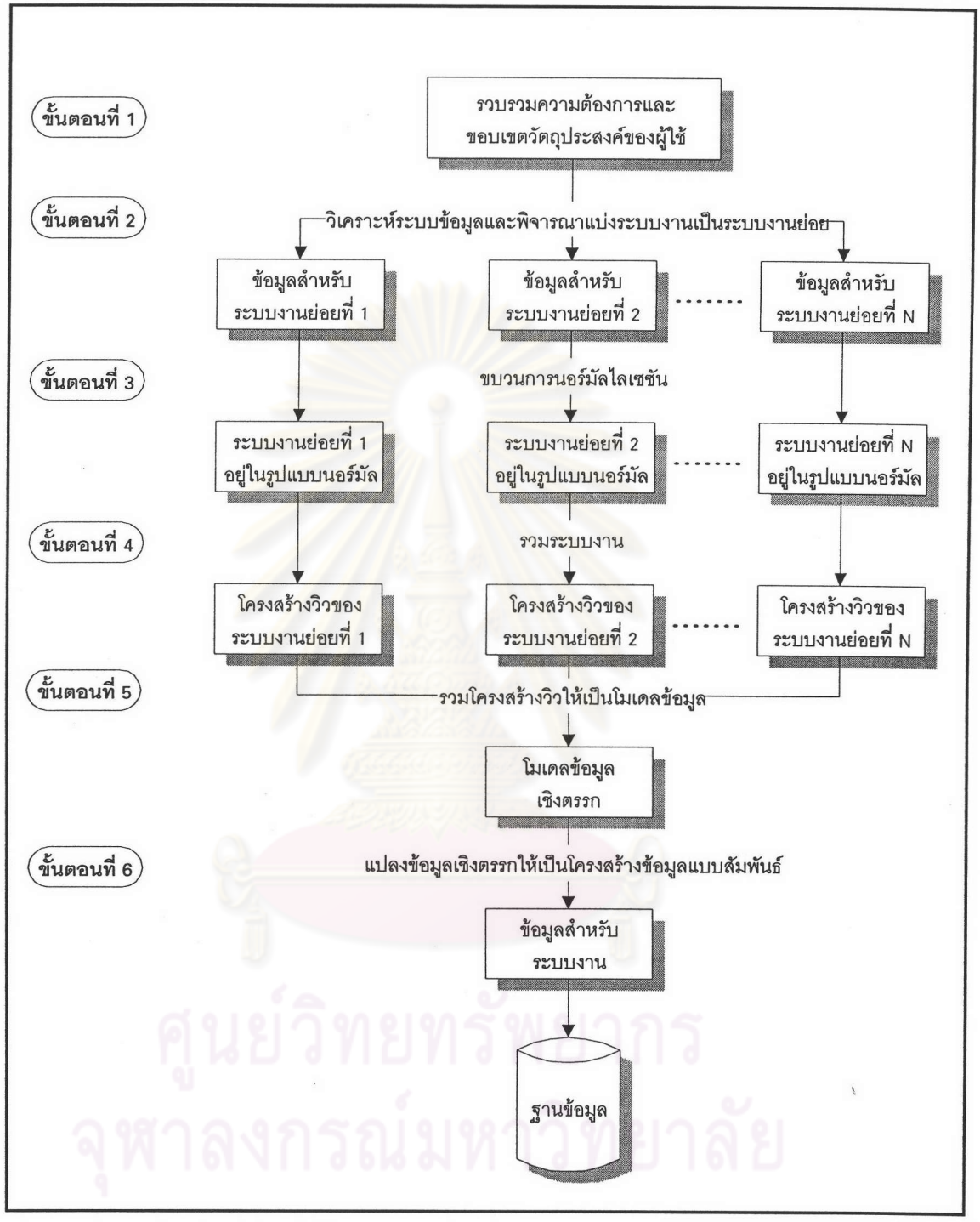
- เป็นโมเดลที่ง่ายต่อการเข้าใจ มีรูปแบบที่ไม่ซับซ้อนมากนัก
- สามารถที่จะค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และสะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาด
- เป็นโมเดลที่สอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล
- นิยมใช้กันมากบนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายระดับ

3.5.3 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนคือ

3.5.3.1 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรก (Logical Database Design) เป็นการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาออกแบบโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นหลัก ไม่สนใจอุปกรณ์ฮาดแวร์ โปรแกรมประยุกต์ โปรแกรมระบบ หรือโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกจะเป็นอิสระจากอุปกรณ์ (Hardware Independent) ในรูปที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล โดยการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกจะครอบคลุมขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 และใช้หลักการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก (Logical Data Modeling) ซึ่งมีรายละเอียดของดังแสดงในรูปที่ 3.5

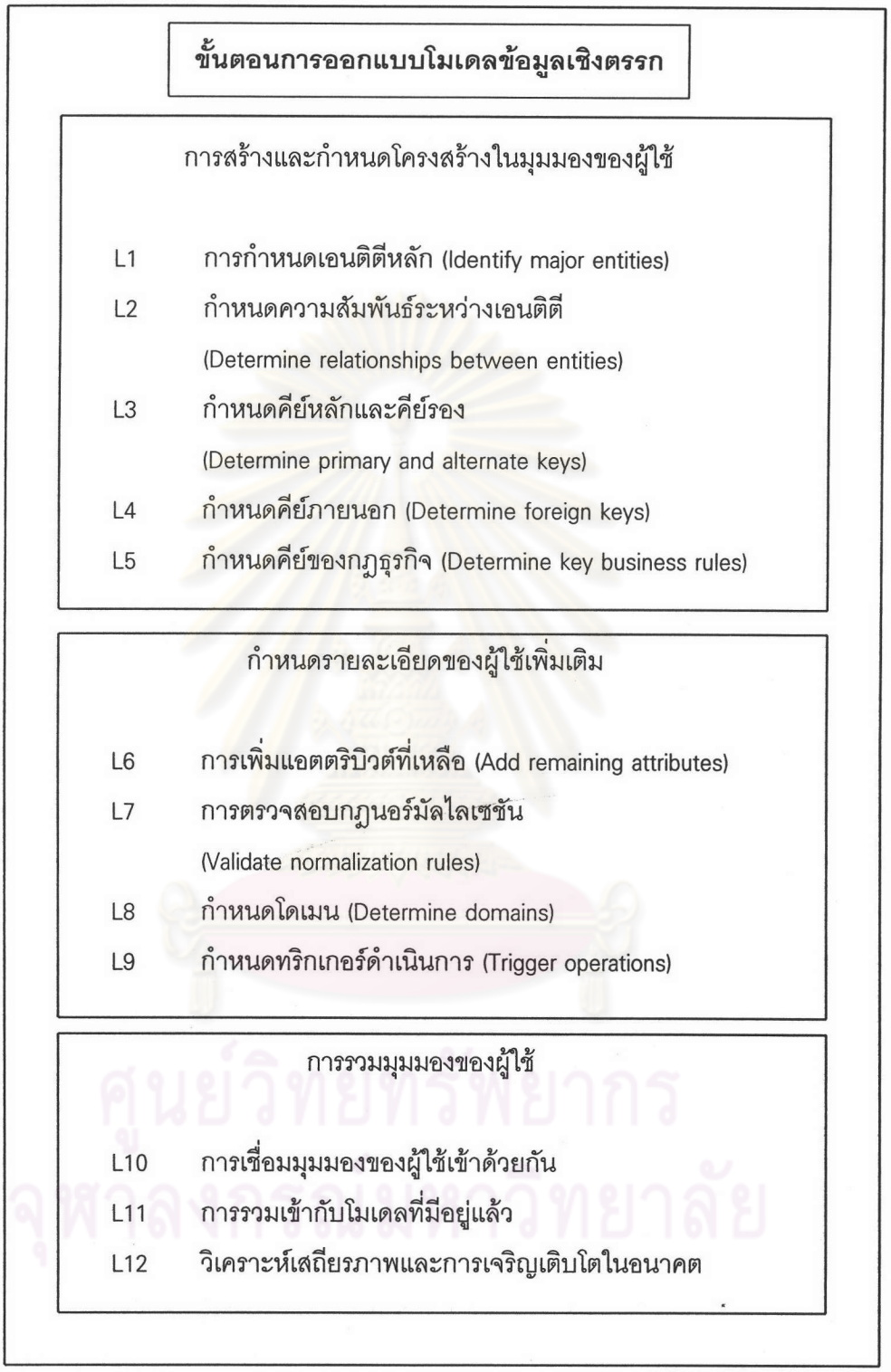
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17514765



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก

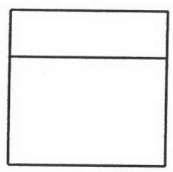
3.5.3.2 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนการแปลง (Translation Process) จากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกให้เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยใช้หลักการซึ่งเรียกว่า Relational Database Design (RDD) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการแปลงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.4 สัญลักษณ์ต่าง ๆ และความหมาย ที่ใช้ในแผนภาพโมเดลมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ในโมเดลและความหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
1. 	เอนติตี (Entity) ของระบบ - ถ้าเป็นเส้นประจะแทนเอนติตีที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย - ข้อความภายในรูปสี่เหลี่ยมใช้แทนคอลัมน์ซึ่งเป็นรายละเอียดของตาราง โดยที่ - ข้อความเหนือเส้นแนวนอนใช้แทนกลุ่มของคีย์หลัก (Primary Key) - ข้อความใต้เส้นแนวนอนแทนแอตตริบิวต์อื่นๆ
2.	เอนติตีที่แสดงมาก่อนแล้วในโมเดลแผ่นที่ระบุชื่อ
3.	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
4.	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (1:M)
5.	ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย (M:N)
6. ชื่อแอตตริบิวต์ (pk)	แอตตริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key)
7. ชื่อแอตตริบิวต์ (ak)	แอตตริบิวต์ที่เป็นคีย์รอง (Secondary Key)
8. ชื่อแอตตริบิวต์ (fk)	แอตตริบิวต์ที่เป็นคีย์ภายนอก (Foreign Key)
9. ชื่อแอตตริบิวต์ (d)	แอตตริบิวต์ที่เป็นดิไดฟ์แอตตริบิวต์ (Derived Attribute)