



หน่วยที่ 7

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

▶▶ สารการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model)
2. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
3. การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
4. การแปลง E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตาราง (Relational Schema)
5. พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

▶▶ จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักศึกษาได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model) ได้ถูกต้อง
2. เพื่อให้นักศึกษาได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้นักศึกษาได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ถูกต้อง
4. เพื่อให้นักศึกษาได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการแปลง E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตาราง (Relational Schema) ได้ถูกต้อง
5. เพื่อให้นักศึกษาได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้
2. นักศึกษาสามารถบอกประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้



4. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการแปลง E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตารางได้
5. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ได้

▶▶▶ กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูอธิบายองค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model)
3. ครูอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
4. ครูอธิบายการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
5. ครูอธิบายการแปลง E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตาราง (Relational Schema)
6. ครูอธิบายการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)
7. ครูให้นักศึกษาสอบถามและครูตอบข้อซักถาม
8. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูให้นักศึกษาร่วมกันตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยและแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
10. ครูเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

▶▶▶ สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. ตัวอย่างระบบงานจริงการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
3. สื่อ Power Point
4. แหล่งอินเทอร์เน็ตสำหรับศึกษาเพิ่มเติม <http://www.payom.bctsakon.com>

▶▶▶ การประเมินผล

1. ประเมินผลจากแบบทดสอบหลังเรียน
2. ประเมินผลจากการปฏิบัติตามตัวอย่าง
3. ประเมินผลจากความตั้งใจ และความสนใจในการเรียน



แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุดในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ปัจจุบันนิยมใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล E-R (Entity Relationship Model) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล นำเสนอโดย Peter Chen ในปี ค.ศ.1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างของฐานข้อมูลในระดับแนวความคิดในลักษณะของแผนภาพ (Diagram) ที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของเอนทิตีทั้งหมดในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ด้วย เพื่อนำเสนอต่อผู้ใช้งาน และเพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลในระบบงานใหม่มีความถูกต้อง และครบถ้วน ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบอย่างแท้จริง

ในหน่วยที่ 7 นี้จะกล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model) ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การแปลง E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตาราง และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. องค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model)

E-R Model เป็นการออกแบบในระดับแนวคิด (Conceptual Design) ในลักษณะจากบนลงล่าง (Top-Down Strategy) โดยผลจากการออกแบบฐานข้อมูล จะได้เค้าร่างในระดับแนวคิดที่ประกอบด้วย

- 1.1 เอนทิตี
- 1.2 แอททริบิวต์
- 1.3 ความสัมพันธ์

1.1 เอนทิตี (Entity)

เอนทิตี (Entity) ใช้อ้างอิงถึง บุคคล สิ่งของ หรือ สถานที่ ได้แก่ สิ่งต่างๆ ที่ไม่สามารถระบุได้ในความเป็นจริง ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้ หรืออยู่ในรูปนามธรรมที่ไม่สามารถจับต้องได้ เช่น เอนทิตีเชิงแนวความคิด (Concept) และเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ (Event) จึงขอจำแนกเอนทิตีออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- 1) เอนทิตีเชิงรูปธรรม ประกอบด้วย
 - (1) เอนทิตีที่เป็นบุคคล เช่น “นักศึกษา” “พนักงาน” “ลูกค้า” เป็นต้น
 - (2) เอนทิตีที่เป็นสถานที่ เช่น “โรงเรียน” “ร้านค้า” “บริษัท” เป็นต้น
 - (3) เอนทิตีที่เป็นวัตถุ เช่น “สินค้า” “รถยนต์” “วีดีโอ” เป็นต้น



- 2) เอนทิตีเชิงแนวความคิด เช่น “แผนก” “วิชา” “คณะ” เป็นต้น
- 3) เอนทิตีเชิงเหตุการณ์ เช่น “การสั่งซื้อ” “การยืม” “การคืน” “การลงทะเบียน” เป็นต้น

1.2 แอททริบิวต์ (Attribute)


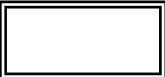
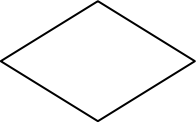
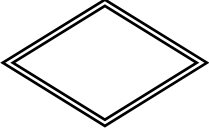
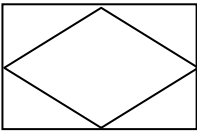
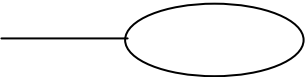
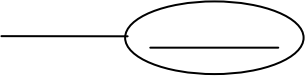

แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของเอนทิตี ซึ่งเอนทิตีหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่า 1 แอททริบิวต์ เช่น

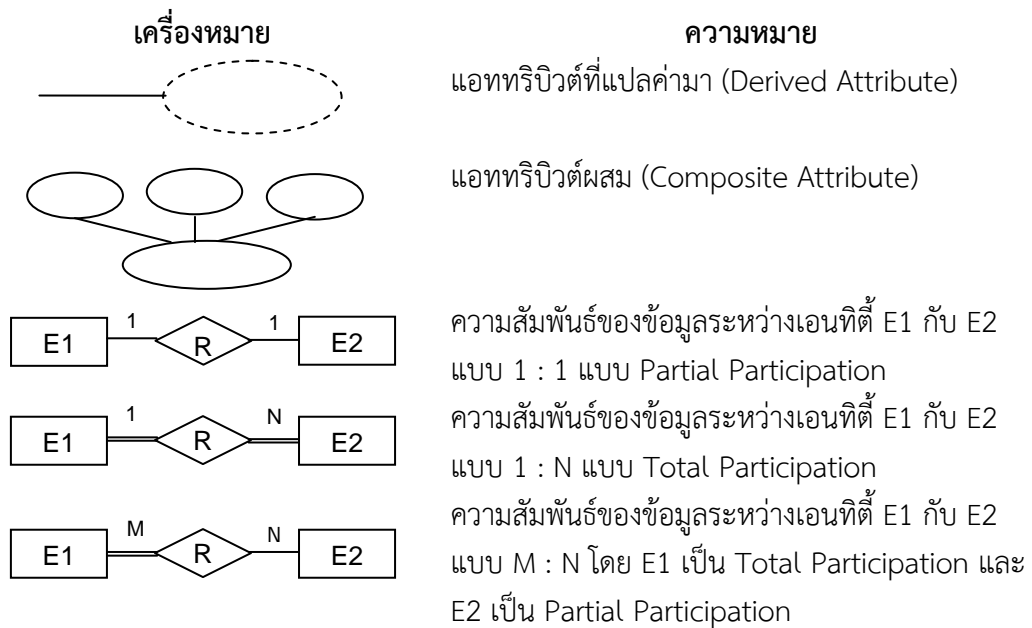
เอนทิตี “พนักงาน” ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสประจำตัว ชื่อพนักงาน ตำแหน่ง เงินเดือน

เอนทิตี “ลูกค้า” ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์

เอนทิตี “สินค้า” ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาต่อหน่วย

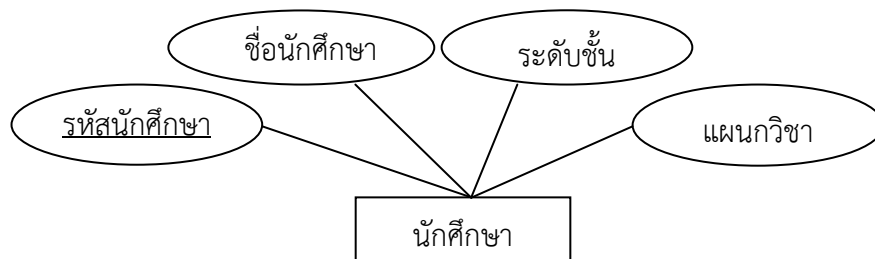
การแสดงเอนทิตี และแอททริบิวต์ในแผนภาพแบบจำลอง E-R ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

เครื่องหมาย	ความหมาย
	เอนทิตีแบบปกติ (Regular Entity)
	เอนทิตีแบบอ่อน (Weak Entity)
	ความสัมพันธ์ (Relationship)
	ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับเอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity)
	เป็น Composite Entity หรือ Gerund ที่จะแปลงความสัมพันธ์ของเอนทิตีแบบ M : N ให้เป็น 1 : N
	แอททริบิวต์แบบปกติ (Simple Attribute หรือ Atomic Attribute)
	แอททริบิวต์ที่ทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก (Key Attribute)
	แอททริบิวต์แบบมีหลายค่า (Multivalued Attribute)



เอนทิตี ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอนทิตี และมีชื่อเอนทิตีเป็นคำนามกำกับอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แอททริบิวต์ ใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทนแอททริบิวต์ และมีชื่อแอททริบิวต์ที่เป็นคำนามกำกับอยู่ในวงรี แสดงดังรูปที่ 7.1



รูปที่ 7.1 แสดงเอนทิตีและแอททริบิวต์ของเอนทิตี “นักศึกษา”

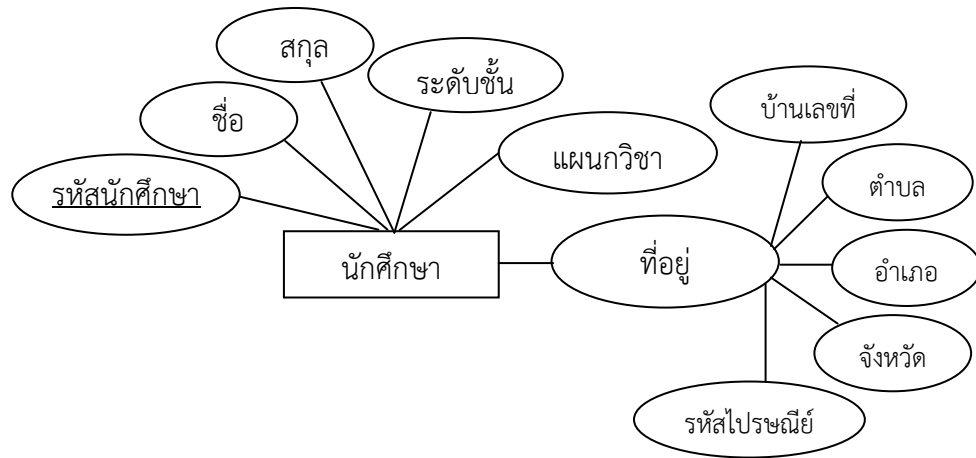
ประเภทของแอททริบิวต์

สามารถจำแนกประเภทของแอททริบิวต์เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) แอททริบิวต์แบบธรรมดา (Simple or Atomic Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่ไม่สามารถแบ่งเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้อีก เช่น รหัสนักศึกษา และเพศ เป็นต้น

2) แอททริบิวต์แบบผสม (Composite Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่สามารถแบ่งออกเป็นแอททริบิวต์ย่อยๆ ที่เป็นแอททริบิวต์แบบธรรมดาได้

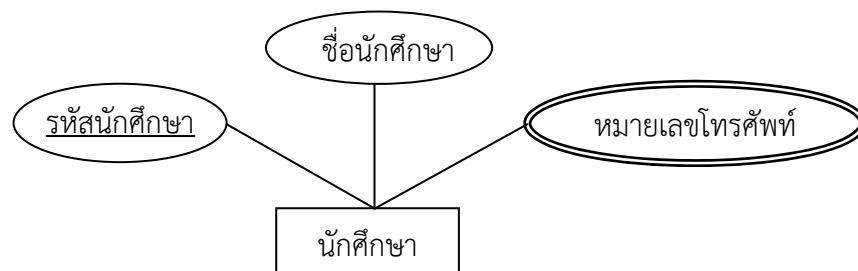
ที่อยู่ : อาจแบ่งเป็น 5 แอททริบิวต์ย่อย ได้แก่ บ้านเลขที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ แสดงดังรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 แสดงตัวอย่างแอททริบิวต์ที่อยู่ที่สามารถแบ่งออกเป็นแอททริบิวต์ย่อยๆ

3) แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลเพียงค่าเดียว (Single-Valued Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูล (Value) เพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น เอนทิตี “นักศึกษา” ประกอบด้วย แอททริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา แผนกวิชา ระดับชั้น ซึ่งแต่ละแอททริบิวต์มีค่าข้อมูลเพียงค่าเดียว

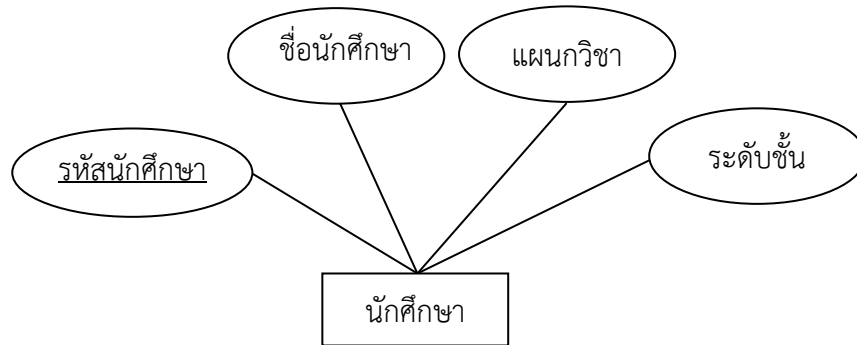
4) แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลหลายค่า (Multi-Valued Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูล (Valued) ได้มากกว่าหนึ่งค่า เช่น แอททริบิวต์ หมายเลขโทรศัพท์ เป็นสมาชิกของ เอนทิตี “นักศึกษา” ซึ่งนักศึกษาหนึ่งคนสามารถมีหมายเลขโทรศัพท์ได้มากกว่าหนึ่งหมายเลข แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลหลายค่าใช้สัญลักษณ์รูปวงรีเส้นคู่แทนแอททริบิวต์ และมีชื่อแอททริบิวต์ที่เป็นคำนามกำกับอยู่ในวงรี แสดงดังรูปที่ 7.3



รูปที่ 7.3 แสดงตัวอย่างหมายเลขโทรศัพท์ที่เป็นแอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลได้หลายค่า

แอททริบิวต์ที่เป็นตัวชี้เฉพาะ (Identifier) ทำหน้าที่ชี้เฉพาะถึงสมาชิกของเอนทิตีได้มีคุณสมบัติ คือ เป็นแอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลไม่ซ้ำกัน และค่าข้อมูลมีค่าคงที่ตลอด เรียกแอททริบิวต์นี้ว่า ตัวชี้เฉพาะ (Identifier)

ตัวอย่าง เอนทิตี “นักศึกษา” ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา แผนกวิชา ระดับชั้น แอททริบิวต์ที่ควรเลือกเป็นตัวชี้เฉพาะ ได้แก่ รหัสนักศึกษา เนื่องจากแต่ละสมาชิกของเอนทิตีมีรหัสนักศึกษาไม่ซ้ำกัน และเป็นค่าคงที่ไม่มีเปลี่ยนแปลงในแผนภาพ E-R จะทำการขีดเส้นใต้แอททริบิวต์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะ แสดงดังรูปที่ 7.4



รูปที่ 7.4 แสดงแอททริบิวต์รหัสพนักงานที่ทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะ

1.3 ความสัมพันธ์

ฐานข้อมูลหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยหลายเอนทิตี ซึ่งข้อมูลของแอททริบิวต์เหล่านี้มีความสัมพันธ์กันในการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล จะต้องระบุว่าเอนทิตีต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง เพื่อประโยชน์ในการกำหนดโครงสร้างการเชื่อมโยงข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relationships) ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับอีกเอนทิตีหนึ่ง เช่น

เอนทิตี “นักศึกษา” ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา
รหัสแผนกวิชา

เอนทิตี “แผนกวิชา” ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสแผนกวิชา ชื่อแผนกวิชา

ความสัมพันธ์ “สังกัด” ในแผนภาพแบบจำลอง E-R ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด แทนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ภายใน โดยชื่อของความสัมพันธ์จะเป็น “คำกริยา” ซึ่งแสดงถึงการกระทำระหว่างเอนทิตีหนึ่งที่มีต่ออีกเอนทิตีหนึ่ง แสดงดังรูปที่ 7.5



รูปที่ 7.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนักศึกษาและเอนทิตีแผนกวิชา



2. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

2.1 ประเภทของความสัมพัธ์ระหว่างเอนทิตี

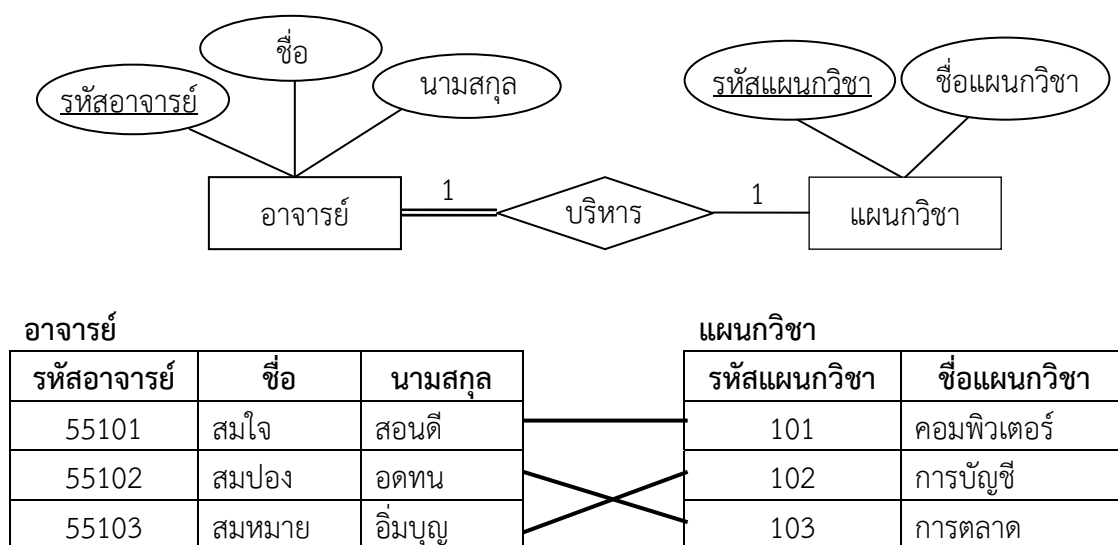
ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนทิตี สามารถแบ่งประเภทของความสัมพัธ์ระหว่างเอนทิตีได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)
- 2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)
- 3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่งกับสมาชิกเพียงหนึ่งรายการของอีกเอนทิตีหนึ่ง

มีเอนทิตี 2 เอนทิตี คือ “อาจารย์” และ “คณะวิชา” สัมพันธ์กันด้วยความสัมพันธ์ชื่อ “บริหาร” แบบ 1 : 1 หมายถึง อาจารย์ 1 คน จะสามารถเป็นหัวหน้าแผนกวิชาได้ 1 แผนกวิชา และในขณะเดียวกัน แผนกวิชาแต่ละแผนกวิชา ก็มีอาจารย์ที่ทำหน้าที่เป็นหัวหน้าแผนกวิชาได้เพียง 1 คนเท่านั้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ แสดงดังรูปที่ 7.6



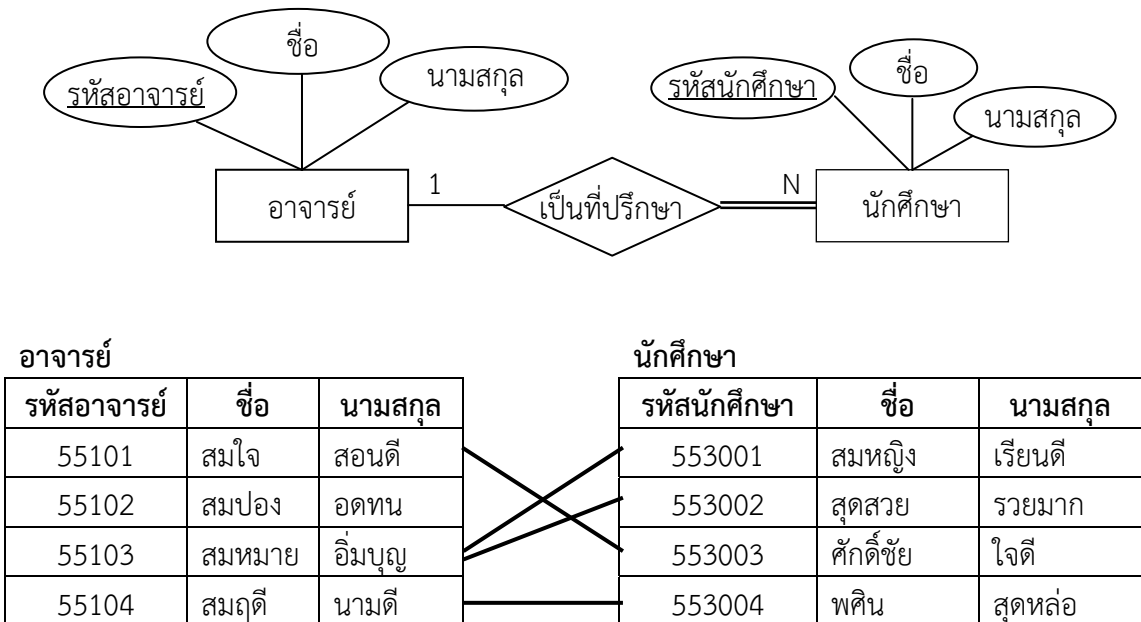
รูปที่ 7.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)

2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง

มีเอนทิตี 2 เอนทิตี คือ “อาจารย์” และ “นักศึกษา” สัมพันธ์กันด้วยความสัมพันธ์ชื่อ “เป็นที่ปรึกษา” แบบ 1 : N หมายถึง อาจารย์ 1 คน จะสามารถมีนักศึกษาที่ปรึกษาได้มากกว่า

1 คน และในขณะเดียวกัน นักศึกษาแต่ละคนต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาคนใดคนหนึ่งเท่านั้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ แสดงดังรูปที่ 7.7

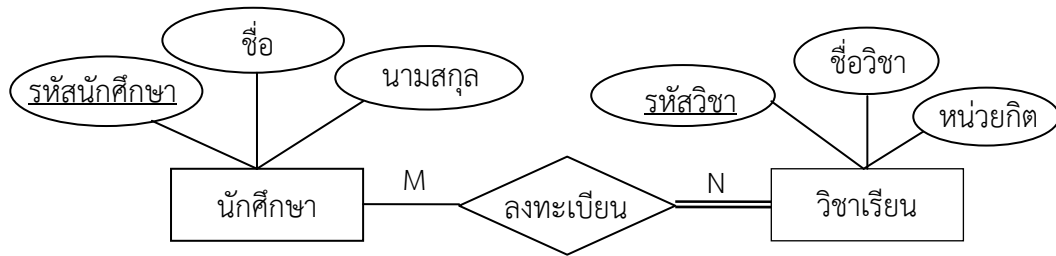


รูปที่ 7.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:N)

3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกหลายรายการในเอนทิตีหนึ่งหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในเอนทิตีหนึ่ง

มีเอนทิตี 2 เอนทิตี คือ “นักศึกษา” และ “วิชาเรียน” สัมพันธ์กันด้วยความสัมพันธ์ชื่อ “ลงทะเบียน” แบบ M : N กล่าวคือ นักศึกษา 1 คน จะสามารถลงทะเบียนเรียนในวิชาเรียนได้มากกว่า 1 วิชา ในขณะเดียวกัน วิชาเรียนแต่ละวิชาก็สามารถมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้มากกว่า 1 คน เช่นกัน สามารถแสดงความสัมพันธ์ แสดงดังรูปที่ 7.8



นักศึกษา

วิชาเรียน

รหัสนักศึกษา	ชื่อ	นามสกุล	รหัสนักศึกษา	ชื่อ	นามสกุล	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
553001	สมหญิง	เรียนดี	553001	สมหญิง	เรียนดี	3205	วิทยาศาสตร์	2
553002	สุดสวย	รวยมาก	553002	สุดสวย	รวยมาก	3206	ภาษาไทย	2
553003	ศักดิ์ชัย	ใจดี	553003	ศักดิ์ชัย	ใจดี	3207	อังกฤษ	3
553004	พศิน	สุดหล่อ	553004	พศิน	สุดหล่อ	3208	คณิตศาสตร์	2

รูปที่ 7.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบ Many-to-Many Relationship

3. การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) มีขั้นตอนที่เกี่ยวข้องหลายขั้นตอน และต้องใช้ความรอบคอบในการออกแบบเพื่อให้ได้ E-R Diagram ที่ถูกต้องเหมาะสมกับระบบงาน ในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลนี้ จะใช้ตัวอย่างฐานข้อมูลลงทะเบียน แสดงดังตารางที่ 7.1

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเอนทิตี
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี
- ขั้นตอนที่ 3 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationships)
- ขั้นตอนที่ 4 เขียนเป็นแบบจำลองแผนภาพ Entity Relationship Diagram (ERD)

ตารางที่ 7.1 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลลงทะเบียน

รายวิชา			นักศึกษา	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา
100001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	2	54101001	นางสาววารุณี สนใจเรียน
100002	หลักการเขียนโปรแกรม	3	54101002	นายสรพงศ์ ตั้งใจเรียน
100003	ระบบฐานข้อมูล	3	54601001	นางสาวสุดสวย เรียนดี
100004	ระบบปฏิบัติการ	3	54604001	นายสุดหล่อ ขยันเรียน



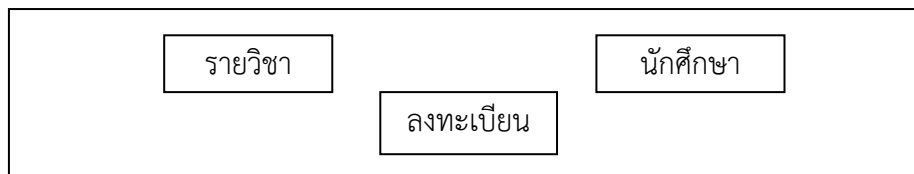
การลงทะเบียน

รหัสนักศึกษา	รหัสวิชา	เกรด
54101001	100001	3
54101001	100002	1
54101002	100001	2
54101002	100002	2
54601001	100001	1
54601001	100002	1

จากตารางที่ 7.1 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา สามารถนำมาสร้างแบบจำลองข้อมูลด้วย E-R Model โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเอนทิตี

กำหนดเอนทิตีที่มีในระบบงาน โดยดูจากลักษณะหน้าที่ของระบบงาน ว่ามีรายละเอียดในการทำงานอย่างไร ในการกำหนดเอนทิตีจะต้องพิจารณาด้วยว่าเป็นเอนทิตีประเภทใด เช่น เป็นเอนทิตีแบบปกติ (Regular Entity) หรือว่าเป็นเอนทิตีแบบอ่อน (Weak Entity) เช่น ฐานข้อมูลลงทะเบียนประกอบด้วยเอนทิตีรายวิชา นักศึกษา และลงทะเบียน แสดงดังรูปที่ 7.9



รูปที่ 7.9 แสดงการกำหนดเอนทิตีของฐานข้อมูลลงทะเบียน

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี

กำหนดแอททริบิวต์ต่างๆ ของแต่ละเอนทิตี รวมทั้งพิจารณาแอททริบิวต์ที่จะทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของเอนทิตีด้วย แสดงดังรูปที่ 7.10

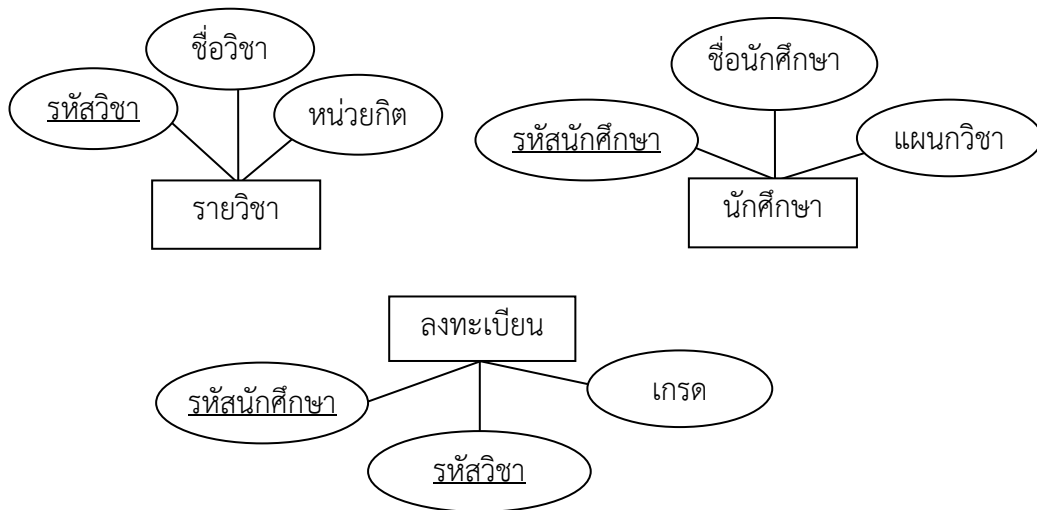
เอนทิตี รายวิชา ประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต

เอนทิตี นักศึกษา ประกอบด้วย รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา

เอนทิตี ลงทะเบียน ประกอบด้วย รหัสนักศึกษา รหัสวิชา เกรด

กำหนดคีย์หลัก (Primary Key) เป็นการกำหนดคีย์ของแต่ละเอนทิตีว่าในแต่ละเอนทิตีใช้แอททริบิวต์ใดเป็นคีย์หลัก โดยการขีดเส้นใต้ชื่อแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก เช่น

เอนทิตี รายวิชา มีรหัสวิชา เป็นคีย์หลัก
 เอนทิตี นักศึกษา มีรหัสนักศึกษา เป็นคีย์หลัก
 เอนทิตี ลงทะเบียน มีรหัสนักศึกษา รหัสวิชา เป็นคีย์หลัก

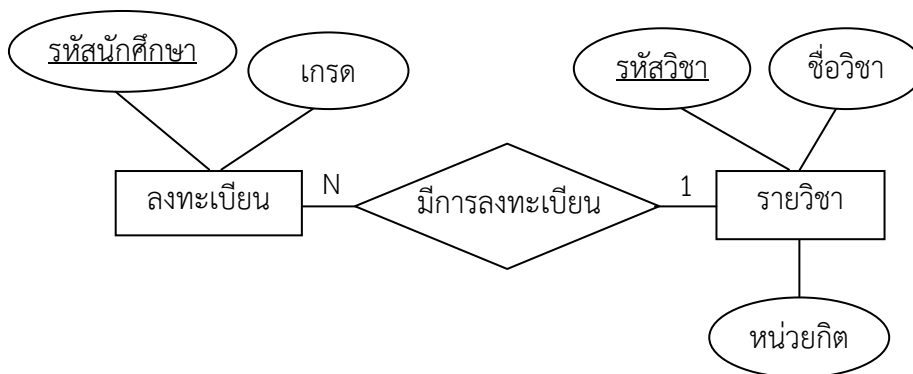


รูปที่ 7.10 แสดงการกำหนดแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationships)

กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีว่ามีความสัมพันธ์แบบใดบ้าง ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบหนึ่งต่อกลุ่ม หรือแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น

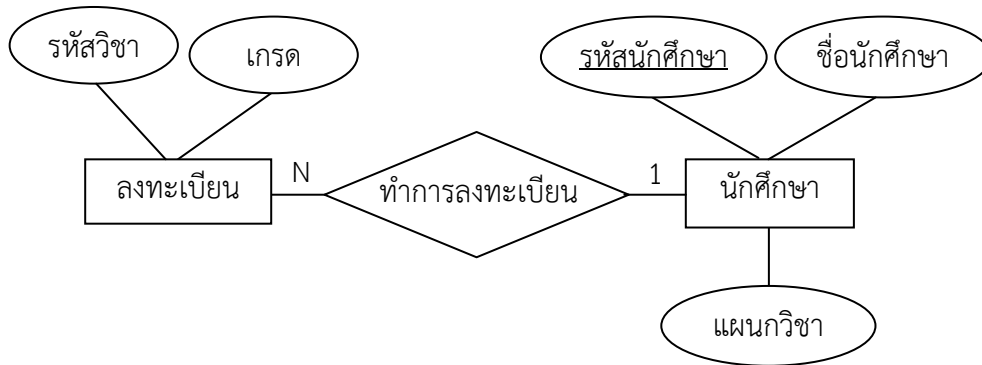
เอนทิตีรายวิชา มีความสัมพันธ์กับเอนทิตีลงทะเบียน แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : N)
 หมายความว่า รายวิชา 1 รายวิชา มีการลงทะเบียนหลายครั้ง แสดงดังรูปที่ 7.11



รูปที่ 7.11 แสดงความสัมพันธ์เอนทิตีรายวิชากับเอนทิตีลงทะเบียน แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : N)



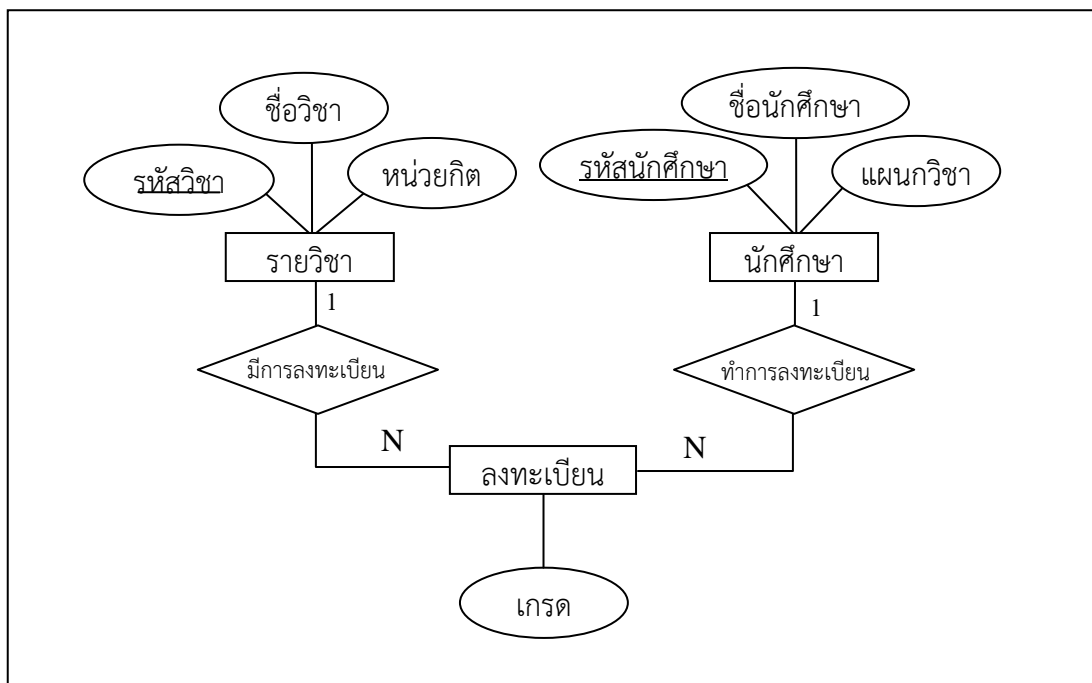
เอนทิตีนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับเอนทิตีลงทะเบียน แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : N)
หมายความว่า นักศึกษา 1 คน ทำการลงทะเบียนเรียนหลายครั้ง แสดงดังรูปที่ 7.12



รูปที่ 7.12 แสดงความสัมพันธ์เอนทิตีนักศึกษากับเอนทิตีลงทะเบียน แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : N)

ขั้นตอนที่ 4 เขียนเป็นแบบจำลองแผนภาพ Entity Relationship Diagram (ERD)

นำรายละเอียดการออกแบบตั้งแต่ข้อที่ 1-3 มาวาดประกอบกันเป็น E-R Diagram กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ทบทวนการออกแบบว่าถูกต้องหรือไม่ แสดงดังรูปที่ 7.13



รูปที่ 7.13 แสดงแบบจำลองแผนภาพ Entity Relationship Diagram (ERD)

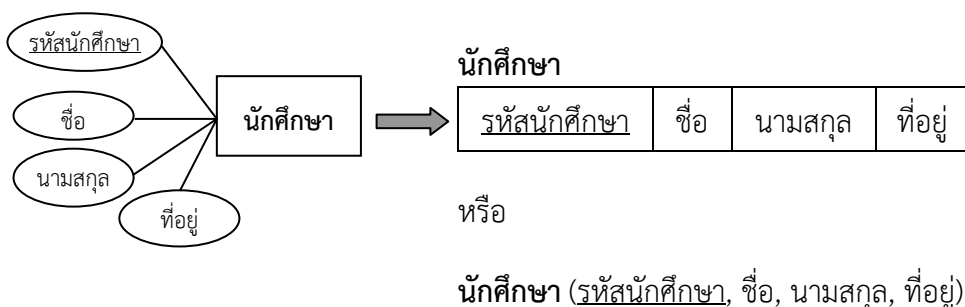


4. การแปลง E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตาราง (Relational Schema)

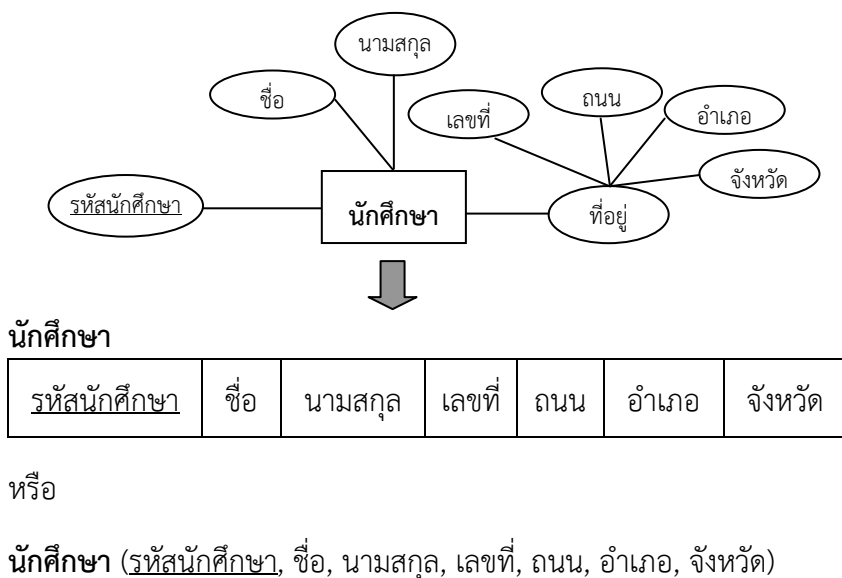
การเปลี่ยน E-R Diagram ให้เป็นโครงสร้างตารางเชิงสัมพันธ์แบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 แปลงเอนทิตีปกติ (Regular Entity)
- กรณีที่ 2 แปลงเอนทิตีแบบอ่อนแอ (Weak Entity)
- กรณีที่ 3 แปลงความสัมพันธ์ (Relationship)

กรณีที่ 1 แปลงเอนทิตีปกติ (Regular Entity) ให้เป็นโครงสร้างตาราง แสดงดังรูปที่ 7.14 รูปที่ 7.15 และรูปที่ 7.16



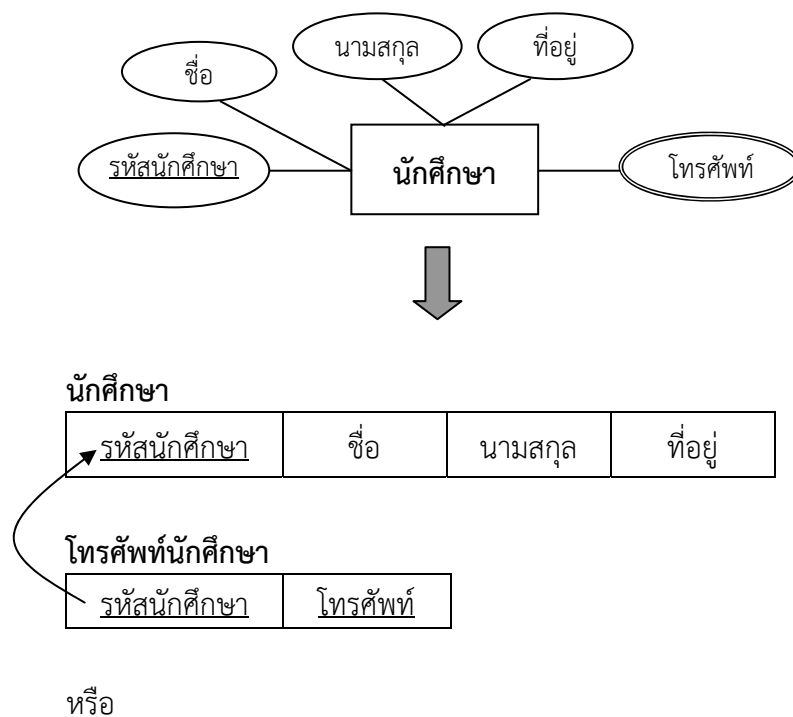
รูปที่ 7.14 แสดงการแปลงเอนทิตี “นักศึกษา” ให้เป็นโครงสร้างตาราง



รูปที่ 7.15 แสดงการแปลงเอนทิตี “นักศึกษา” ที่มี Composite Attribute ให้เป็นโครงสร้างตาราง

เอนทิตีที่ประกอบด้วย Multivalued Attribute

ถ้าในเอนทิตีที่ประกอบด้วย Multivalued Attribute ในการแปลง จะได้รีเลชัน 2 รีเลชัน คือ รีเลชันแรกเป็นรีเลชันที่เกิดจากการแปลงเอนทิตีปกติและแอททริบิวต์ของเอนทิตี ยกเว้นแอททริบิวต์ที่เป็น Multivalued Attribute ส่วนรีเลชันที่ 2 ประกอบด้วย 2 แอททริบิวต์ คือ คีย์หลักของเอนทิตีและแอททริบิวต์ที่เป็น Multivalued Attribute ซึ่งทั้ง 2 แอททริบิวต์นี้จะทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันใหม่ ส่วนคีย์นอก (foreign key) ของรีเลชันใหม่คือ แอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักของเอนทิตีที่ยกมาด้วย จะเชื่อมโยงไปยังรีเลชันแรก แสดงดังรูปที่ 7.16

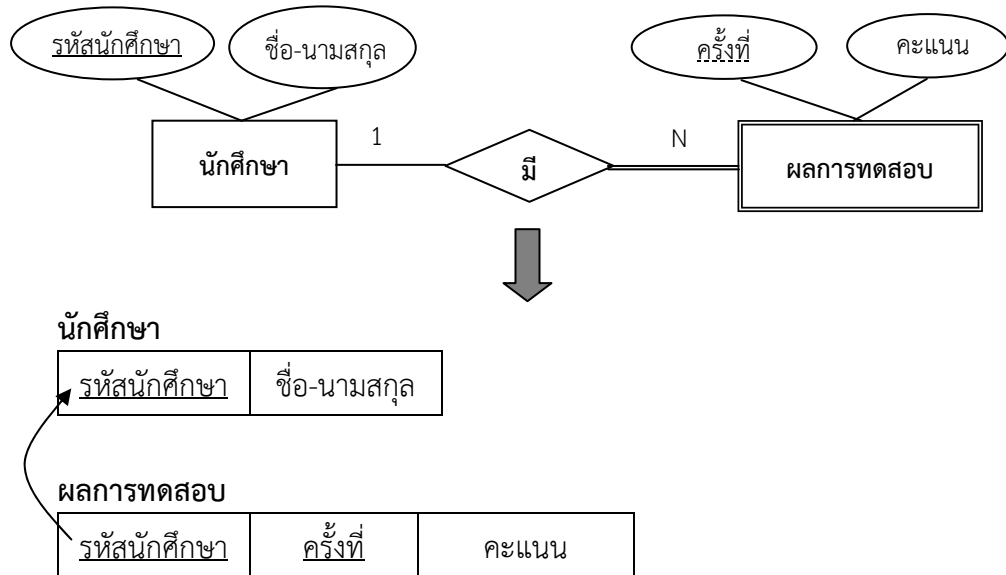


นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่)

โทรศัพท์นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, โทรศัพท์)

รูปที่ 7.16 แสดงการแปลง เอนทิตี “นักศึกษา” ที่มี Multivalued Attribute ให้เป็นโครงสร้างตาราง

กรณีที่ 2 แปลงเอนทิตีแบบอ่อนแอ (Weak Entity) แสดงดังรูปที่ 7.17



หรือ

นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อ-นามสกุล)

ผลการทดสอบ (รหัสนักศึกษา, ครั้งที่, คะแนน)

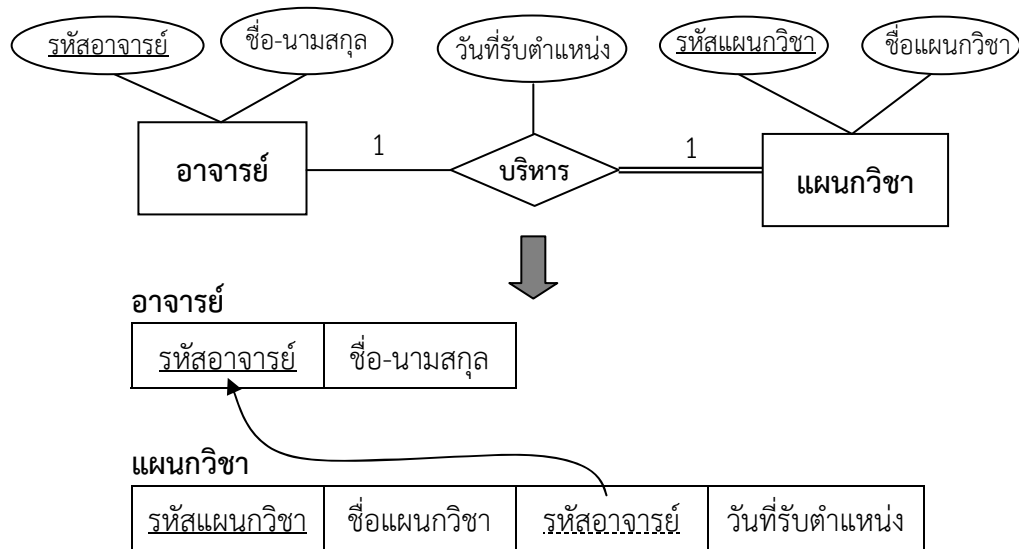
รูปที่ 7.17 แสดงการแปลง เอนทิตี “ผลการทดสอบ” ให้เป็นโครงสร้างตาราง

กรณีที่ 3 แปลงความสัมพันธ์ (Relationship) ให้เป็น Relational Schema

1) การแปลงความสัมพันธ์แบบ 1 : 1

ในการแปลงความสัมพันธ์แบบ 1:1 ไม่จำเป็นต้องสร้างรีเลชันขึ้นใหม่ สามารถแปลงโดยใช้วิธีการดังนี้

ถ้าเป็นความสัมพันธ์แบบ Total participation หรือ Partial participation ทั้งสองฝั่ง ให้นำเอาคีย์หลักของรีเลชันฝั่งใดฝั่งหนึ่งมาไว้ในรีเลชันอีกฝั่ง เพื่อทำหน้าที่เป็นคีย์นอกในการเชื่อมโยงรีเลชัน ถ้ามีแอททริบิวต์เกิดขึ้นบนความสัมพันธ์ให้นำแอททริบิวต์นั้นไปไว้ในรีเลชันฝั่งที่มีคีย์นอก แสดงดังรูปที่ 7.18

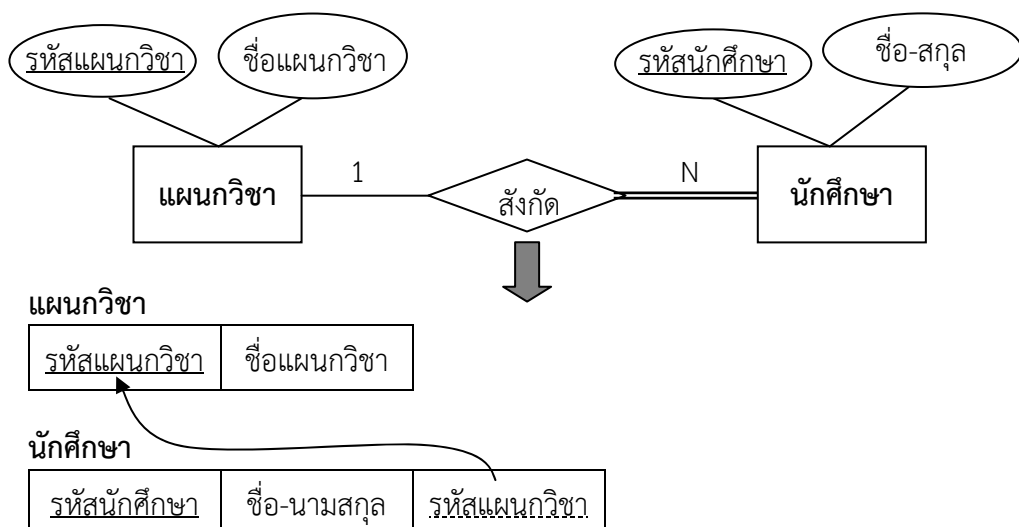


รูปที่ 7.18 แสดงการแปลง ความสัมพันธ์ “บริหาร” แบบ 1 : 1 ให้เป็นโครงสร้างตาราง

2) การแปลงความสัมพันธ์แบบ 1 : N

ในการแปลงความสัมพันธ์แบบ 1 : N ไม่จำเป็นต้องสร้างรีเลชันชันใหม่ สามารถแปลงโดยใช้วิธีการดังนี้

ถ้าเป็นความสัมพันธ์ที่มีคีย์แบบ Binary Relationship ให้นำคีย์หลักฝั่งความสัมพันธ์ 1 ไปไว้ที่ฝั่งความสัมพันธ์ N ทำหน้าที่เป็นคีย์นอกของรีเลชัน ถ้ามีแอททริบิวต์บนความสัมพันธ์ให้นำมาไว้ฝั่งที่มีคีย์นอก แสดงดังรูปที่ 7.19

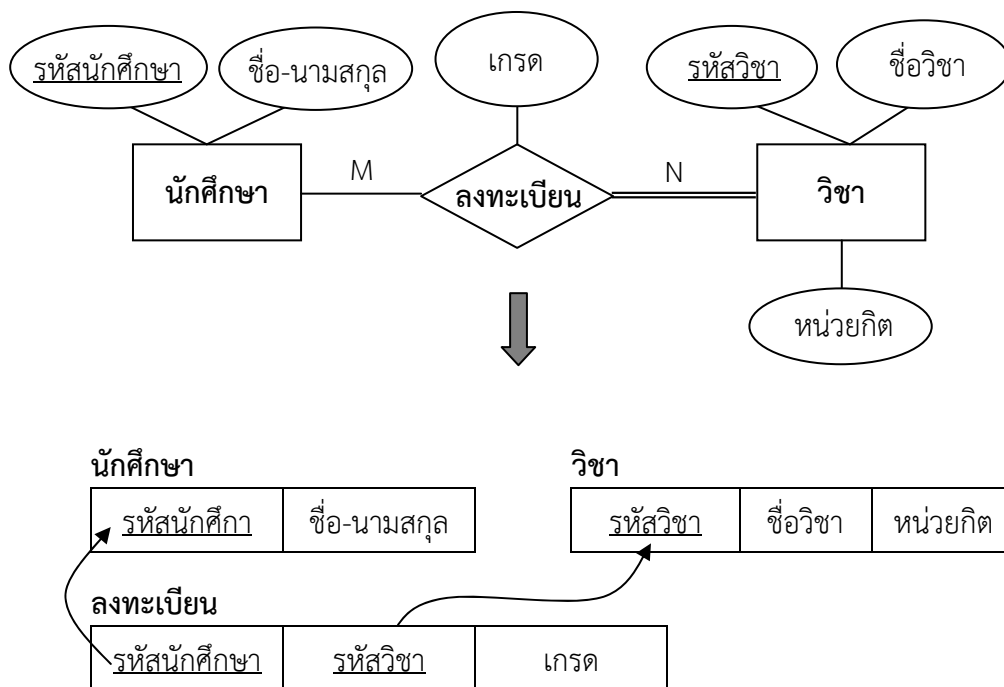


รูปที่ 7.19 แสดงการแปลง ความสัมพันธ์ “สังกัด” แบบ 1 : N ให้เป็นโครงสร้างตาราง

3) การแปลงความสัมพันธ์แบบ M : N

ต้องสร้างรีเลชันเพิ่มขึ้นอีก 1 รีเลชัน สามารถแปลงโดยใช้วิธีการดังนี้

ถ้าเป็นความสัมพันธ์แบบ Binary Relationship สร้างรีเลชันใหม่ โดยเอาคีย์หลักของทั้ง 2 รีเลชัน มารวมกันเป็นคีย์หลักของรีเลชันใหม่ที่สร้างขึ้น ถ้าความสัมพันธ์มีแอททริบิวต์เกิดขึ้นบนความสัมพันธ์ให้นำแอททริบิวต์นั้นมาใส่ไว้ในรีเลชันใหม่ที่สร้างขึ้นด้วย แสดงดังรูปที่ 7.20



รูปที่ 7.20 การแปลง ความสัมพันธ์ “ลงทะเบียน” แบบ M : N ให้เป็นโครงสร้างตาราง

5. พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

การอธิบายรายละเอียดโครงสร้างของตารางเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จากตัวอย่างโครงสร้างของตารางแผนกวิชา วิชา นักศึกษา ลงทะเบียน ซึ่งแต่ละตารางประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

แผนกวิชา (รหัสมแผนกวิชา, ชื่อแผนกวิชา)

วิชา (รหัสวิชา, ชื่อวิชา, จำนวนหน่วยกิต)

นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อ, นามสกุล, ระดับชั้น, ที่อยู่, รหัสมแผนกวิชา)

ลงทะเบียน (รหัสนักศึกษา, ภาคเรียน, ปีการศึกษา, รหัสวิชา, เกรด)

จากโครงสร้างของตารางแผนกวิชา วิชา นักศึกษา ลงทะเบียน ได้อธิบายรายละเอียดให้อยู่ในรูปแบบพจนานุกรมข้อมูล แสดงดังตารางที่ 7.2



ตารางที่ 7.2 แสดงพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ของตารางแผนกวิชา ตารางวิชา ตารางนักศึกษา และตารางลงทะเบียน

Table Name	Attribute Name	Description	Data Type	Size/Format	Null	Key	Reference
แผนกวิชา	Depno	รหัสแผนกวิชา	CHAR	6	N	PK	
	Depname	ชื่อแผนกวิชา	VARCHAR	60	N		
	Depno	รหัสแผนกวิชา	CHAR	6	N	FK	Department
วิชา	Subno	รหัสวิชา	CHAR	8	N	PK	
	Subname	ชื่อวิชา	VARCHAR	60	N		
	Subunit	จำนวนหน่วยกิต	Number	1	N		
นักศึกษา	Stuno	รหัสนักศึกษา	CHAR	10	N	PK	
	Stufname	ชื่อ	VARCHAR	30	N		
	Stulname	นามสกุล	VARCHAR	30	N		
	Stulevel	ระดับชั้น	VARCHAR	20	N		
	Stuaddress	ที่อยู่	VARCHAR	100	N		
	Depno	รหัสแผนกวิชา	CHAR	6	N	FK	Department
ลงทะเบียน	Reno	รหัสนักศึกษา	CHAR	10	N	PK	Student
	Re term	ภาคเรียน	VARCHAR	1	N	PK	
	Re year	ปีการศึกษา	VARCHAR	4	N	PK	
	Stuno	รหัสวิชา	CHAR	8	N	PK	Subject
	Grade	เกรด	Number	1,1	N		

จากตารางที่ 7.2 เป็นการอธิบายโครงสร้างของตาราง ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อตาราง (Table Name) ชื่อฟิลด์ (Attribute Name) รายละเอียด (Description) ชนิดข้อมูล (Data Type) ขนาดจัดเก็บและรูปแบบ (Size/Format) ค่าว่าง (Null) ประเภทคีย์ (Key) การเชื่อมโยงข้อมูลในตาราง (Reference)



สรุป

โมเดลแบบ E-R เป็นแนวคิดที่ใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นถึงเอนทิตีต่างๆ แอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็นการออกแบบข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Data Modeling) โดยแสดงถึงรายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีรายละเอียดและความสัมพันธ์อย่างไร ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง E-R มีขั้นตอนดังนี้ คือ ศึกษาถึงลักษณะหน้าทำงานของระบบ แล้วนำมากำหนดเอนทิตีที่ควรจะมีอยู่ในฐานข้อมูล กำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง กำหนดคุณลักษณะของเอนทิตีว่าควรจะมีรายละเอียดอะไรบ้าง กำหนดคีย์ของแต่ละเอนทิตีว่าจะใช้แอททริบิวต์ใดเป็นคีย์หลักของเอนทิตีนั้นๆ ซึ่งจะต้องเป็นรายละเอียดของข้อมูลที่มีค่าเป็นเอกลักษณ์หรือค่าเฉพาะไม่ซ้ำซ้อนในเอนทิตีนั้นๆ กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง E-R โดยใช้สัญลักษณ์เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งเขียนเป็นแบบจำลองแผนภาพ Entity Relationship Diagram (ERD) จากนั้นก็แปลง (ERD) ให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างตาราง (Relational Schema) ขั้นตอนสุดท้าย คือ อธิบายรายละเอียดโครงสร้างของฐานข้อมูลในรูปแบบพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)



แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 7

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ (ให้เขียนคำตอบลงในสมุด)

1. จงบอกองค์ประกอบของแบบจำลอง E-R
.....
2. จงบอกความหมายขององค์ประกอบของแบบจำลอง E-R
.....
3. จงบอกประเภทของความสัมพันธ์ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
.....
4. จงบอกขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง E-R พร้อมอธิบาย
.....
5. จงออกแบบฐานข้อมูลตามโครงสร้างตารางที่กำหนดมาให้ในข้อที่ 5.1-5.2 พร้อมแสดงรายละเอียดเป็นขั้นตอน ดังนี้
 - 1) ขั้นตอนการออกแบบด้วยแบบจำลอง E-R
 - 2) ขั้นตอนการแปลง ERD
 - 3) ขั้นตอนการอธิบายรายละเอียดพจนานุกรมข้อมูล
- 5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานของบริษัทแห่งหนึ่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 1) ข้อมูลที่เกี่ยวกับพนักงาน (Employee) ประกอบด้วย รหัสพนักงาน (Emno) ชื่อพนักงาน (firstname) สกุลพนักงาน (lastname) ที่อยู่ (Address) ตำแหน่งงาน (Position) เงินเดือน (Salary) และรหัสแผนกงาน (Depno)
 - 2) ข้อมูลที่เกี่ยวแผนกงาน (Department) ประกอบด้วย รหัสแผนกงาน (Depno) และชื่อแผนกงาน (Depname)
- 5.2 ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 1) ข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษา (Student) ประกอบด้วยข้อมูล รหัสนักศึกษา (Stuno) ชื่อ (fname) สกุล (lname) ที่อยู่ (Address) หมายเลขโทรศัพท์ (Telno)
 - 2) ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา (Subject) ประกอบด้วยข้อมูล รหัสวิชา (Subno) ชื่อวิชา (Subname) จำนวนหน่วยกิต (Subunit)
 - 3) ข้อมูลเกี่ยวกับแผนกวิชา (Depart) ประกอบด้วยข้อมูล รหัสแผนกวิชา (Deno) ชื่อแผนกวิชา (Denname)
 - 4) ข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ (Teacher) ประกอบด้วยข้อมูล รหัสอาจารย์ (Teano) ชื่ออาจารย์ (Teaname) รหัสแผนกวิชา (Deno) รหัสวิชา (Subno)



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหน่วยที่ 7

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

1. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง E-R
 - ก. ข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล
 - ข. ส่วนโครงสร้างข้อมูล ส่วนจัดการข้อมูล ส่วนควบคุมความคงสภาพของข้อมูล
 - ค. เอนทิตี แอททริบิวต์ ความสัมพันธ์
 - ง. แฟ้มข้อมูล โครงสร้างข้อมูล สื่อที่ใช้เก็บข้อมูล
2. ข้อใดหมายถึงแบบจำลอง E-R
 - ก. เค้ร่างของฐานข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
 - ข. โครงสร้างของฐานข้อมูลในระดับแนวความคิดที่มีลักษณะของแผนภาพที่มองเห็นภาพรวมของเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
 - ค. แผนภาพแสดงโครงสร้างของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
 - ง. เค้ร่างของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแอททริบิวต์ และสมาชิกของเอนทิตี
3. สิ่งที่ใช้อ้างอิงถึงบุคคล สิ่งของ หรือสถานที่ หมายถึงข้อใด
 - ก. เอนทิตี
 - ข. แอททริบิวต์
 - ค. ความสัมพันธ์
 - ง. ฐานข้อมูล
4. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับอีกเอนทิตีหนึ่ง หมายถึงข้อใด
 - ก. เอนทิตี
 - ข. แอททริบิวต์
 - ค. ความสัมพันธ์
 - ง. ฐานข้อมูล
5. ขั้นแรกของการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง E-R คือข้อใด
 - ก. กำหนดเอนทิตีในฐานข้อมูล
 - ข. กำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
 - ค. กำหนดแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี
 - ง. กำหนดคีย์หลักและคีย์สำรองของแต่ละเอนทิตี

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีรายละเอียดโครงสร้างของข้อมูลดังนี้ (ใช้ตอบคำถามข้อที่ 6 – 9)

นักศึกษา ประกอบด้วย รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา ระดับชั้น กลุ่มเรียน

ครู ประกอบด้วย รหัสครู ชื่อครู

แผนก ประกอบด้วย รหัสแผนก ชื่อแผนก

รายวิชา ประกอบด้วย รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา หน่วยกิต



6. ข้อใดเป็นขั้นตอนการกำหนดเอนทิตีพื้นฐานข้อมูล
 ก. นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน)



- ค. นักศึกษา, ครู, แผนก, รายวิชา
 ง. รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน
 7. ข้อใดเป็นขั้นตอนการกำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
 ก. นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน)



- ค. นักศึกษา, ครู, แผนก, รายวิชา
 ง. รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน
 8. ข้อใดเป็นขั้นตอนการกำหนดแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี
 ก. นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน)



- ค. นักศึกษา, ครู, แผนก, รายวิชา
 ง. รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน
 9. ข้อใดเป็นขั้นตอนการกำหนดคีย์หลักของแต่ละเอนทิตี
 ก. นักศึกษา (รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน)



- ค. นักศึกษา, ครู, แผนก, รายวิชา
 ง. รหัสนักศึกษา, ชื่อนักศึกษา, ระดับชั้น, กลุ่มเรียน
 10. การสร้างรีเลชันใหม่ โดยนำเอาคีย์หลักของทั้ง 2 รีเลชัน มารวมกันเป็นคีย์หลักของรีเลชันใหม่
 ที่สร้างขึ้น เป็นการแปลงความสัมพันธ์แบบใด
 ก. การแปลงความสัมพันธ์แบบใด 1 : 1
 ข. การแปลงความสัมพันธ์แบบใด 1 : N
 ค. การแปลงความสัมพันธ์แบบใด M : N
 ง. การแปลงความสัมพันธ์แบบใด 1 : M