

บทที่ 7

แบบจำลองข้อมูล

ในกระบวนการวิเคราะห์ระบบนอกจากจะต้องรู้ถึงกระบวนการและขั้นตอนการทำงานของระบบ ตลอดจนความต้องการของระบบ ซึ่งจะใช้แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Model) แผนภาพที่ใช้นำเสนอคือแผนภาพกระแสข้อมูลแล้ว การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบก็สามารถใช้แบบจำลองข้อมูล (Data Model) แผนภาพที่ใช้นำเสนอคือ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ข้อมูลถือว่ามีความสำคัญอย่างมาก เพราะข้อมูลถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบโปรแกรม การออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล รวมถึงรายงานของระบบ

7.1 แนวทางในการสร้างแบบจำลองข้อมูล

แผนภาพกระแสข้อมูลนอกจากจะนำเสนอกระบวนการทำงานของระบบแล้วยังนำเสนอว่ามีข้อมูลอะไรบ้างภายในระบบ มีการเคลื่อนที่ของข้อมูลอย่างไร แต่ไม่ได้นำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในระบบแบบจำลองข้อมูล หมายถึง เครื่องมือสำหรับบรรยายข้อมูล ความหมายของข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลให้ผู้ใช้เห็นและเข้าใจโครงสร้างทางตรรกะของข้อมูลได้

ในการสร้างแบบจำลองข้อมูลทำได้โดยการนำข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูลในแผนภาพกระแสข้อมูลจากขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม หรือจากเอกสาร รายงาน แบบฟอร์มต่าง ๆ ของระบบ มาพิจารณาร่วมกันเพื่อนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูล แผนภาพที่นิยมใช้ในการนำเสนอคือ แผนภาพเอนทิตี-รีเลชันชิพ (Entity-Relationship Diagram : ER Diagram) หรือแผนภาพอี-อาร์เป็นแผนภาพที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เนื่องจากง่ายต่อการใช้งาน และเป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

7.2 แนวคิดแผนภาพอี-อาร์

แผนภาพอี-อาร์ นำเสนอโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ โดยแสดงเอนทิตีทั้งหมดในระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น ซึ่งหมายถึงความสัมพันธ์ทางตรรกศาสตร์ของเอนทิตีภายในระบบนั้นๆ แผนภาพอี-อาร์ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบ โดยใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายโครงสร้างของข้อมูล แผนภาพอี-อาร์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ เอนทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship)

7.2.1 เอนทิตี

เอนทิตี หมายถึง สิ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งจะมีเอกลักษณ์สามารถชี้เฉพาะเจาะจงได้ เป็นสิ่งที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล โดยอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรมคือสามารถมองเห็นได้ จับต้องได้ เช่น เอนทิตีพนักงาน เอนทิตีนักศึกษา เอนทิตีวิชา เป็นต้น หรือเป็นสิ่งที่ป็นนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาหรือจับต้องไม่ได้ เช่น เอนทิตีการลงทะเบียนเรียน เอนทิตีการทำงาน เอนทิตีการสังกัดชมรม เป็นต้น

แผนภาพอี-อาร์ จะใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสัญลักษณ์แทนเอนทิตี และมีชื่อของเอนทิตีกำกับอยู่ภายใน ดังตัวอย่างในภาพที่ 7.1

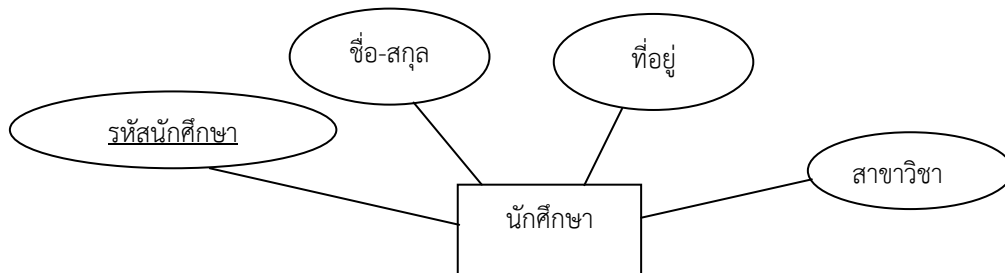


ภาพที่ 7.1 แสดงเอนทิตีนักศึกษา

เอนทิตีที่แสดงในแผนภาพอี-อาร์ ใช้แทนกลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกัน เช่น เอนทิตีนักศึกษา แทนกลุ่มข้อมูลนักศึกษา เอนทิตีหลักสูตรแทนกลุ่มข้อมูลหลักสูตร และเอนทิตีวิชาเรียน แทนกลุ่มข้อมูลของวิชา เป็นต้น

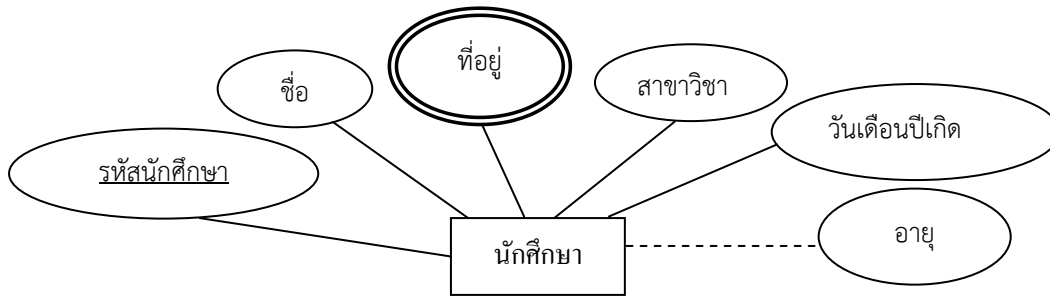
7.2.2 แอททริบิวต์

แอททริบิวต์คือคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของเอนทิตี เช่น เอนทิตีนักศึกษาอาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อ ที่อยู่ และสาขาวิชา ซึ่งสมาชิกที่อยู่ภายในเอนทิตีเดียวกันต้องมีแอททริบิวต์ที่เหมือนกัน ใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทนแอททริบิวต์ โดยมีชื่อของแต่ละแอททริบิวต์กำกับอยู่ภายใน และมีเส้นโยงระหว่างเอนทิตีและแอททริบิวต์แต่ละแอททริบิวต์ของเอนทิตีนั้น และใช้การขีดเส้นใต้เพื่อแสดงแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ดังตัวอย่างในภาพที่ 7.2



ภาพที่ 7.2 เอนทิตีนักศึกษาประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อ ที่อยู่ และสาขาวิชา

แอททริบิวต์จะมีหลายประเภท โดยแอททริบิวต์ที่มีค่าเพียง 1 ค่าสำหรับแต่ละเอนทิตีจัดเป็นแอททริบิวต์ค่าเดียว (Single Valued Attribute) เช่น รหัสนักศึกษา ชื่อ สาขาวิชา เป็นต้น ในบางเอนทิตีอาจจะมีบางแอททริบิวต์ที่มีค่าได้หลายค่าซึ่งจะเรียกว่าเป็นแอททริบิวต์หลายค่า (Multivalued Attribute) เช่น แอททริบิวต์ที่อยู่ ในเอนทิตีนักศึกษาซึ่งเก็บทั้งที่อยู่ตามทะเบียนบ้านและที่อยู่จริงที่ติดต่อได้ เป็นต้น ในแผนภาพอีอาร์ใช้สัญลักษณ์รูปวงรีที่มีเส้นรอบวงสองชั้นแทนแอททริบิวต์หลายค่า แอททริบิวต์บางแอททริบิวต์ไม่ได้เก็บอยู่ในฐานข้อมูลแต่เป็นค่าที่เกิดจากกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง เรียกว่า ดีไรฟ์แอททริบิวต์ (Derived Attribute) เช่น อายุ คำนวณจากข้อมูลวันเดือนปีเกิด เป็นต้น และใช้สัญลักษณ์เส้นประเพื่อเชื่อมต่อระหว่างดีไรฟ์แอททริบิวต์และเอนทิตี ดังตัวอย่างในภาพที่ 7.3



ภาพที่ 7.3 แสดงแอททริบิวต์หลายค่า และดีโรรีแอททริบิวต์ ของเอนทิตีนักศึกษา

7.2.3 ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์ หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ ภายในระบบนั้น เช่น ระหว่างเอนทิตีนักศึกษากับเอนทิตีวิชา มีความสัมพันธ์ลงทะเบียนเรียน จะสัมพันธ์กันในลักษณะนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดบ้าง เอนทิตีพนักงานกับเอนทิตีแผนก มีความสัมพันธ์สังกัด จะสัมพันธ์กันในลักษณะพนักงานสังกัดอยู่ในแผนกใด

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในแผนภาพอี-อาร์ แทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดที่มีชื่อของความสัมพันธ์อยู่ภายในและมีเส้นเชื่อมระหว่างเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ดังตัวอย่างในภาพที่ 7.4 และภาพที่ 7.5



ภาพที่ 7.4 แสดงความสัมพันธ์ “ลงทะเบียนเรียน” ระหว่างเอนทิตีนักศึกษากับเอนทิตีวิชา



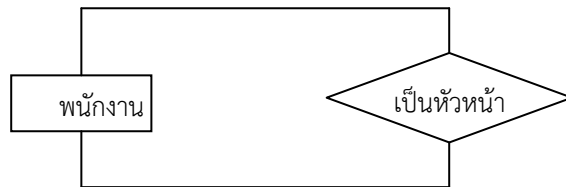
ภาพที่ 7.5 แสดงความสัมพันธ์ “สังกัด” ระหว่างเอนทิตีพนักงานกับเอนทิตีแผนก

7.3 จำนวนของเอนทิตีในความสัมพันธ์

จำนวนของเอนทิตีที่เกี่ยวข้องในความสัมพันธ์นั้น เรียกว่า ดีกรี (Degree) ของความสัมพันธ์นั้น ดีกรีของความสัมพันธ์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ ความสัมพันธ์แบบยูนารี (Unary Relationship) ความสัมพันธ์แบบไบนารี (Binary Relationship) และความสัมพันธ์แบบเทอร์นารี (Ternary Relationship)

7.3.1 ความสัมพันธ์แบบยูนารี

หรือความสัมพันธ์แบบรีเคอร์ซีฟ (Recursive Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเดียวกันหรือความสัมพันธ์ในตัวเองคือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสมาชิกภายในเอนทิตีเดียวกัน ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบยูนารี เช่น ความสัมพันธ์ “เป็นหัวหน้า” ระหว่าง เอนทิตี พนักงาน



ภาพที่ 7.6 ความสัมพันธ์แบบยูนารีระหว่างเอนทิตีพนักงาน

7.3.2 ความสัมพันธ์แบบไบนารี

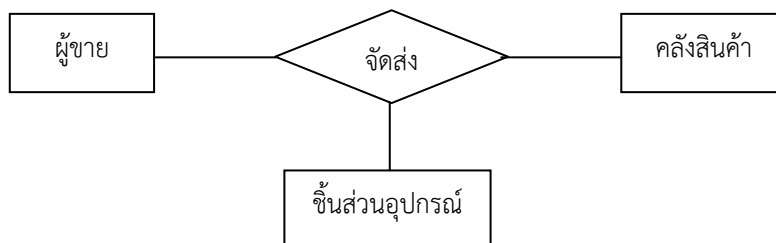
คือความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี 2 เอนทิตี เป็นความสัมพันธ์แบบ 2 ทาง คือ เอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่น ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่พบมากที่สุดในแผนภาพอี-อาร์ ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบไบนารี เช่น เอนทิตีพนักงานมีความสัมพันธ์ “สังกัด” กับเอนทิตีแผนก



ภาพที่ 7.7 ความสัมพันธ์แบบไบนารี

7.3.3 ความสัมพันธ์แบบเทอร์นารี

คือความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี 3 เอนทิตี เป็นความสัมพันธ์แบบ 3 ทาง คือ เอนทิตีที่ต่างกัน 3 ประเภท มีความเกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบเทอร์นารี เช่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ถูกจัดส่งโดยผู้ขายไปยังคลังสินค้า



ภาพที่ 7.8 ความสัมพันธ์แบบเทอร์นารี

7.4 ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนทิตีหนึ่งนั้นสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนทิตี สามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้เป็น 3 ประเภท คือ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) และความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

7.4.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ใช้สัญลักษณ์ 1 : 1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกหนึ่งรายการของอีกเอนทิตีหนึ่ง

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ "เป็นหัวหน้า" ระหว่างเอนทิตีอาจารย์ และเอนทิตีสาขาวิชา เมื่อกำหนดว่าอาจารย์แต่ละคนเป็นหัวหน้าสาขาวิชาได้หนึ่งสาขาวิชาเท่านั้น และแต่ละสาขาวิชามีหัวหน้าสาขาวิชาได้เพียงคนเดียว ดังตัวอย่างภาพที่ 7.9



ตัวอย่างของข้อมูล เช่น

ชื่ออาจารย์	สาขาวิชา
สมศรี	เทคโนโลยีสารสนเทศ
สมใจ	บริหารธุรกิจ
มานพ	อุตสาหกรรมก่อสร้าง

ภาพที่ 7.9 ตัวอย่างของความสัมพันธแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

7.4.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์รูปแบบนี้เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในเอนทิตีที่สอง แต่หนึ่งรายการในเอนทิตีที่สองมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีแรกได้เพียงหนึ่งรายการเท่านั้น ใช้สัญลักษณ์ $1 : M$ แทนความหมายของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ "มีพนักงาน" ระหว่างเอนทิตีแผนก และเอนทิตีพนักงาน ที่กำหนดให้ในแผนกหนึ่งมีพนักงานได้หลายคน แต่พนักงานแต่ละคนสามารถอยู่ได้เพียงแผนกเดียว ดังแสดงในภาพที่ 7.10



ตัวอย่างข้อมูล เช่น

แผนก	พนักงาน
ประชาสัมพันธ์	มาลี
	น้องนุช
การตลาด	พงษ์ศักดิ์
	จุฑามาศ
	ดวงฤดี

ภาพที่ 7.10 ตัวอย่างของความสัมพันธแบบหนึ่งต่อกลุ่ม

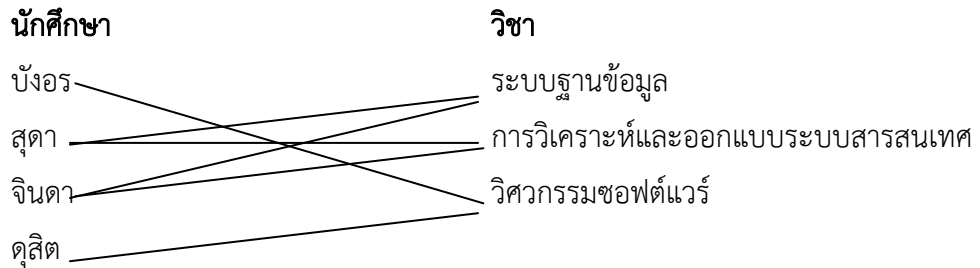
7.4.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

เป็นความสัมพันธ์ที่หลายรายการในเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับหลายรายการของอีกเอนทิตีหนึ่ง นั่นก็คือเอนทิตีที่หนึ่งมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีที่สองโดยไม่มีข้อจำกัด ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มอาจเขียนแทนโดยสัญลักษณ์ $N : M$ หรือ $M : N$

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ “ลงทะเบียน” ระหว่างเอนทิตีนักศึกษา และเอนทิตีวิชา เมื่อกำหนดว่า นักศึกษาแต่ละคนสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชา และแต่ละวิชามีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้หลายคน



ตัวอย่างข้อมูล เช่น



ภาพที่ 7.11 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

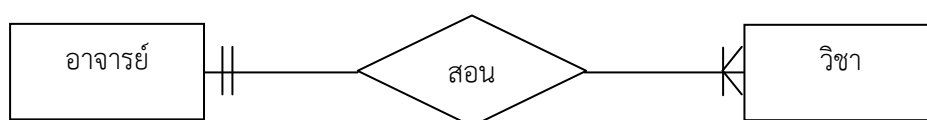
7.5 คาร์ดินอลิตี้ของความสัมพันธ์

ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในแผนภาพอี-อาร์ สามารถระบุจำนวนของเอนทิตีแต่ละประเภทในความสัมพันธ์หนึ่งๆ โดยระบุเป็นค่าต่ำสุด (Minimal Cardinality : Min) และค่าสูงสุด (Maximal Cardinality : Max) ของเอนทิตีแต่ละประเภท แบ่งออกได้ 4 ลักษณะ ดังแสดงในตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แทนคาร์ดินอลิตี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเป็น 1
	ค่าต่ำสุดเป็น 0 และค่าสูงสุดเป็น 1
	ค่าต่ำสุดเป็น 0 และค่าสูงสุดมีค่าบวก
	ค่าต่ำสุดเป็น 1 และค่าสูงสุดมีค่าบวก

ตัวอย่าง การแสดงคาร์ดินอลิตี้ของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอาจารย์และเอนทิตีวิชา เมื่อกำหนดให้อาจารย์หนึ่งท่านต้องสอนอย่างน้อย 1 วิชา และแต่ละวิชาต้องมีอาจารย์ผู้สอนหนึ่งท่านต่อ 1 วิชาเท่านั้น



ภาพที่ 7.12 คาร์ดินอลิตี้ของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอาจารย์และเอนทิตีวิชา

ตัวอย่าง การแสดงคาร์ดินอลลิตี้ของความสัมพันธ์ลงทะเบียนระหว่างเอนทิตีนักศึกษา และเอนทิตีวิชา เมื่อกำหนดให้นักศึกษาแต่ละคนต้องลงทะเบียนเรียนอย่างน้อยหนึ่งวิชาแต่ลงทะเบียนได้ไม่เกิน 7 วิชา ในแต่ละวิชาอาจไม่มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเลยแต่มีได้ไม่เกิน 60 คน



ภาพที่ 7.13 คาร์ดินอลลิตี้ของความสัมพันธ์ลงทะเบียนระหว่างเอนทิตีนักเรียนและเอนทิตีวิชา

ตัวอย่าง การแสดงคาร์ดินอลลิตี้ของความสัมพันธ์ประกอบการเรียนระหว่างเอนทิตีวิชา และเอนทิตีตำราเรียน เมื่อกำหนดให้ แต่ละวิชาจะต้องมีตำราประกอบการเรียนอย่างน้อยหนึ่งเล่มและไม่จำกัดว่าจะใช้กี่เล่มก็ได้ และตำราเรียนแต่ละเล่มจะประกอบการสอนก็วิชาก็ได้หรือไม่เป็นสำหรับวิชาไหนเลยก็ได้



ภาพที่ 7.14 คาร์ดินอลลิตี้ของความสัมพันธ์ประกอบการเรียนระหว่างเอนทิตีตำราเรียน และเอนทิตีวิชา

7.6 คุณลักษณะของแผนภาพอี-อาร์

การสร้างแผนภาพอี-อาร์ที่ดีมีคุณลักษณะดังนี้

- 1) แสดงได้ด้วยแผนภาพซึ่งมีรูปภาพทางกราฟิกโดยเฉพาะ เพื่อใช้แสดงรายละเอียดข้อมูลทั้งกลุ่มใหญ่และรายละเอียดส่วนย่อย ซึ่งทำให้ง่ายต่อการแปลความ
- 2) แผนภาพที่ได้ออกมาควรง่าย ไม่ซับซ้อน และเห็นความหมายของข้อมูลชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัญลักษณ์ต่างๆ ไม่ควรมีหลายความหมาย
- 3) แสดงรายละเอียดในระดับที่เหมาะสม คือ โมเดลระดับตรรกะจะมีรายละเอียดที่เพียงพอที่จะชี้จุดที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างชนิดของข้อมูล ความสัมพันธ์ และข้อบังคับต่าง ๆ
- 4) แผนภาพที่สร้างไม่ขึ้นกับระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบใดแบบหนึ่ง สามารถนำมาออกแบบระบบให้ใช้ได้กับระบบฐานข้อมูลหลายแบบ
- 5) ควรเป็นแผนภาพที่ง่ายต่อการศึกษาและใช้งาน

7.7 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพอี-อาร์

ในการสร้างแผนภาพอี-อาร์นั้นสร้างหลังจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่แล้วนำเสนอโดยแผนภาพกระแสข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบมาประกอบการสร้างแผนภาพอี-อาร์ หรือทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วสร้างแผนภาพอี-อาร์ไปพร้อมกับแผนภาพกระแสข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1) กำหนดเอนทิตีหลักทั้งหมดในระบบ
- 2) กำหนดความสัมพันธ์และเงื่อนไขของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- 3) กำหนดแอททริบิวต์สำหรับแต่ละเอนทิตีพร้อมทั้งกำหนดคีย์หลัก

ตัวอย่าง จากการศึกษาส่วนหนึ่งของระบบงานทะเบียนวัดผลของโรงเรียนแห่งหนึ่ง นักเรียนทำการลงทะเบียนเรียนตามแผนการเรียนที่ได้กำหนดไว้ ในแต่ละภาคเรียนทางโรงเรียนมีการจัดเก็บผลการเรียนของแต่ละรายวิชาไว้เพื่อส่งรายงานผลการเรียนไปให้ผู้ปกครองของนักเรียน ในการเรียนแต่ละชั้นเรียนมีอาจารย์ที่ปรึกษาประจำห้องละ 1 คนเพื่อดูแลความประพฤติและคอยปรึกษาด้านการเรียนของนักเรียน

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาสร้างแผนภาพอี-อาร์ได้ดังนี้

7.7.1 การกำหนดเอนทิตีหลักทั้งหมดในระบบ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจะทำให้ได้เอนทิตีหลักทั้งหมดในระบบ ดังนี้

- 1) เอนทิตีนักเรียน (Student)
- 2) เอนทิตีแผนการเรียน (Plan)
- 3) เอนทิตีการลงทะเบียนเรียน (Registration)
- 4) เอนทิตีรายวิชา (Subject)
- 5) เอนทิตีผลการเรียน (Midterm)
- 6) เอนทิตีอาจารย์ที่ปรึกษา (Advisor)
- 7) เอนทิตีชั้นเรียน (Class)

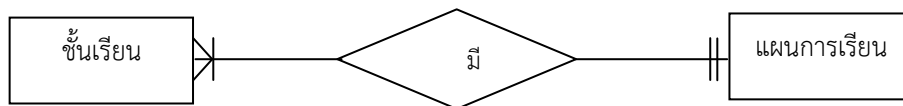
7.7.2 การกำหนดความสัมพันธ์และเงื่อนไขของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

จากเอนทิตีข้างต้น นำมาเขียนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ดังนี้

- 1) นักเรียนอยู่ประจำชั้นเรียน



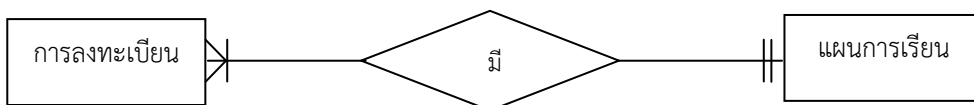
- 2) ในแต่ละชั้นเรียนมีเพียงแผนการเรียนเดียว



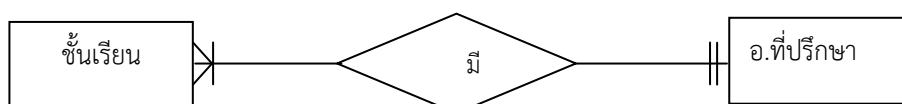
- 3) ในแต่ละแผนการเรียนประกอบด้วยรายวิชาหลายรายวิชา



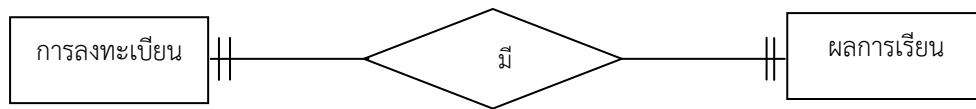
- 4) การลงทะเบียนเรียนของนักเรียนลงทะเบียนเรียนตามแผนการเรียนที่ได้จัดไว้



- 5) แต่ละชั้นเรียนมีอาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นเรียนละ 1 คน



6) แต่ละภาคเรียนนักเรียนมีผลการเรียนตามรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไว้

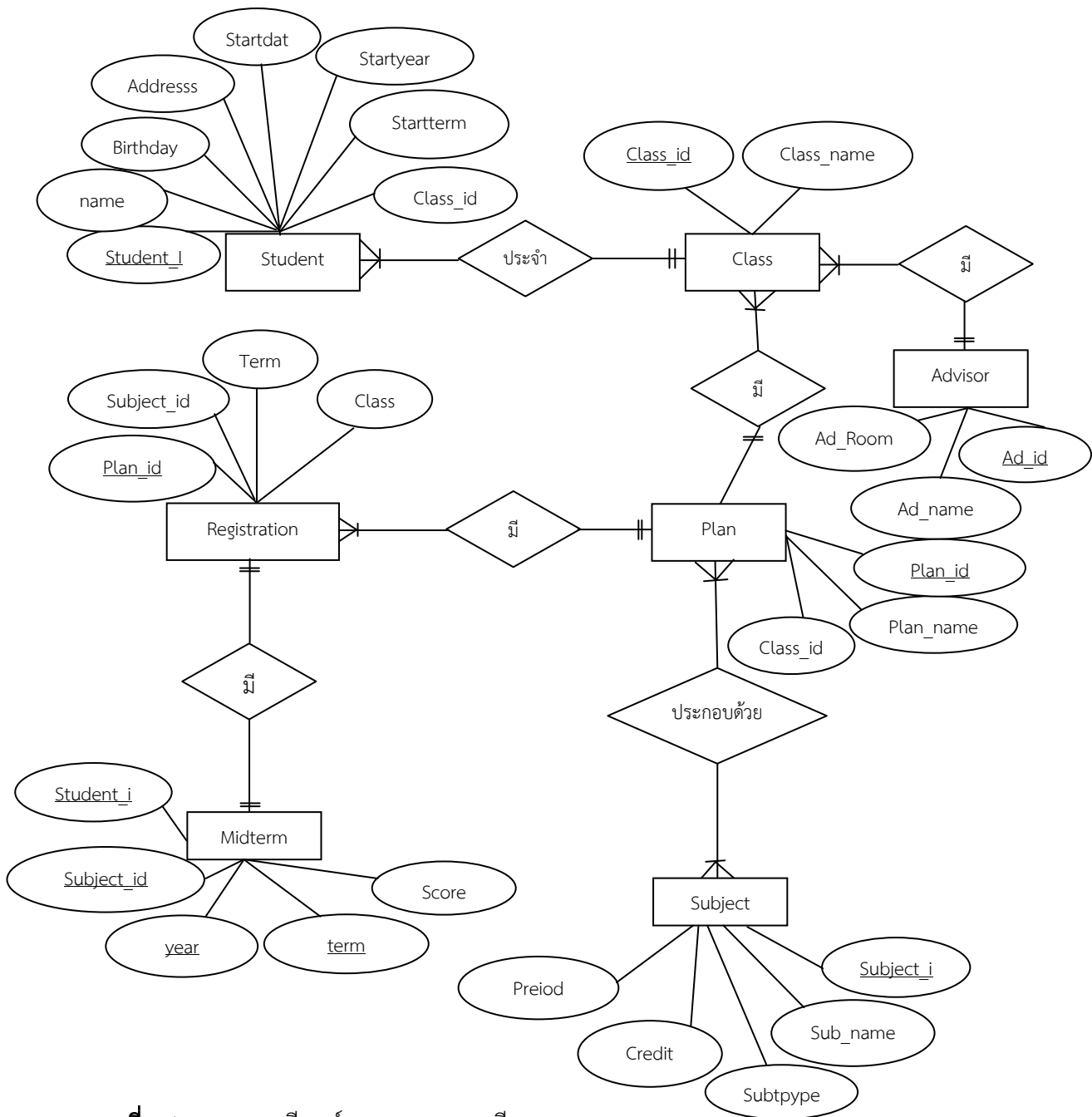


7.7.3 กำหนดแอททริบิวต์สำหรับแต่ละเอนทิตี พร้อมทั้งกำหนดคีย์หลัก

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบนำเอนทิตีแต่ละเอนทิตีมาใส่รายละเอียด ดังนี้

- 1) เอนทิตีนักเรียน ประกอบด้วย 8 แอททริบิวต์ คือ รหัสนักศึกษา (Student_id) ชื่อนักศึกษา (name) วันเกิด (Birthday) ที่อยู่ (Address) วันที่เข้าเรียน (Startdate) ภาคเรียนที่เข้า (Startterm) ปีการศึกษาที่เข้า (Startyear) และ รหัสห้อง (Class_id) ซึ่งกำหนดให้ รหัสนักเรียนเป็นคีย์หลัก
- 2) เอนทิตีแผนการเรียนประกอบด้วย 3 แอททริบิวต์ คือ รหัสแผนการเรียน (Plan_id) ชื่อแผน (Plan_name) รหัสห้อง (Class_id) ซึ่งกำหนดให้ รหัสแผนการเรียนเป็นคีย์หลัก
- 3) เอนทิตีการลงทะเบียนเรียนประกอบด้วย 4 แอททริบิวต์ คือ รหัสวิชา (Subject_id) รหัสนักเรียน (Student_id) ภาคเรียน (Term) ปีการศึกษา (Year) ซึ่งกำหนดให้ทุกแอททริบิวต์เป็นคีย์หลัก
- 4) เอนทิตีวิชาประกอบด้วย 5 แอททริบิวต์ คือ รหัสวิชา (Subject_id) ชื่อวิชา (Sub_name) ประเภทวิชา (Subtype) หน่วยกิต (Credit) จำนวนคาบ (Period) ซึ่งกำหนดให้รหัสวิชาเป็นคีย์หลัก
- 5) เอนทิตีผลการเรียนประกอบด้วย 5 แอททริบิวต์ คือ รหัสนักเรียน (Student_id) รหัสวิชา (Subject_id) ปีการศึกษา (year) ภาคเรียน (term) ผลการเรียน (Score) ซึ่งกำหนดให้รหัสนักเรียน รหัสวิชา ปีการศึกษา และภาคเรียนเป็นคีย์หลัก
- 6) เอนทิตีที่ปรึกษา ประกอบด้วย 3 แอททริบิวต์ คือ รหัสที่ปรึกษา (Advisor_id) ชื่อที่ปรึกษา (Ad_name) ห้องพัก (Ad_room) กำหนดให้ รหัสที่ปรึกษาเป็นคีย์
- 7) เอนทิตีห้อง ประกอบด้วย 2 แอททริบิวต์ คือ รหัสห้อง (Class_id) ชื่อห้อง (Class_name) กำหนดให้ รหัสห้องเป็นคีย์หลัก

สามารถนำเสนอเป็นแผนภาพอี-อาร์ได้ ดังภาพที่ 7.15



ภาพที่ 7.15 แผนภาพอี-อาร์ระบบการลงทะเบียน

7.8 ความสมดุลระหว่างแผนภาพอี-อาร์และแผนภาพกระแสข้อมูล

นักวิเคราะห์ระบบต้องตรวจสอบกิจกรรมในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบให้มีความสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง เช่น แผนภาพกระแสข้อมูลที่สร้างขึ้น แม้จะเป็นแผนภาพที่มุ่งเน้นที่กระบวนการและข้อมูล (Data and Process) เป็นสำคัญ ในขณะที่แบบจำลองข้อมูลที่สร้าง มุ่งเน้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล แต่แบบจำลองทั้งสองจำเป็นต้องเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กันเสมอ โดยแหล่งเก็บข้อมูล (Data store) ที่ใช้งานในแผนภาพกระแสข้อมูล ต้องปรากฏอยู่ในแผนภาพอี-อาร์ หากปรากฏไม่ตรงกันจะแสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลกันในระบบ ซึ่งข้อผิดพลาดดังกล่าวทำให้เห็นถึงข้อมูลที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้นในระบบ โดยการตรวจสอบ

ความสัมพันธ์ระหว่างแผนภาพอี-อาร์และแผนภาพกระแสข้อมูล จะพิจารณาจากแหล่งเก็บข้อมูล ในแผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 ซึ่งจะต้องมีแหล่งเก็บข้อมูลและเอนทิตีที่ตรงกัน

7.9 บทสรุป

แผนภาพอี-อาร์ ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยแสดงเอนทิตีทั้งหมดในฐานข้อมูลรวมทั้งแอททริบิวต์ของเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น เอนทิตีหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล เช่น นักศึกษา รายวิชา สินค้า ลูกค้า หลักสูตร เป็นต้น แอททริบิวต์ของเอนทิตีคือคุณสมบัติหรือลักษณะของเอนทิตีแต่ละเอนทิตีเช่น เอนทิตีนักศึกษาอาจจะประกอบด้วยแอททริบิวต์รหัสนักศึกษา ชื่อ สาขาวิชาและเกรดเฉลี่ย เป็นต้น ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม และความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม คาร์ดินอลิตี้ของความสัมพันธ์ในแผนภาพอี-อาร์ คือจำนวนของเอนทิตีในแต่ละความสัมพันธ์ โดยระบุเป็นค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของเอนทิตี แผนภาพอี-อาร์ไม่ยึดติดกับประเภทของระบบฐานข้อมูล แต่เนื่องจากในปัจจุบันฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้รับความนิยมและใช้งานกันมาก ดังนั้นเราจึงเห็นเฉพาะตัวอย่างของแผนภาพอี-อาร์ ซึ่งใช้ออกแบบตารางข้อมูล สำหรับขั้นตอนการสร้างแผนภาพอี-อาร์นั้นอาจสร้างไปพร้อมกับแผนภาพกระแสข้อมูล หรือสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลก่อนแล้วนำข้อมูลที่เกิดขึ้นมาสร้างแผนภาพอี-อาร์ก็ได้เช่นกัน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างคือ ทำการกำหนดเอนทิตีหลักของระบบ จากนั้นกำหนดความสัมพันธ์และเงื่อนไขของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและกำหนดแอททริบิวต์สำหรับแต่ละเอนทิตีพร้อมทั้งกำหนดคีย์หลัก

คำถามทบทวน

1. ข้อมูลในการจัดทำแผนภาพอีอาร์ได้มาโดยวิธีการใดบ้าง
2. แผนภาพอีอาร์มีความสำคัญอย่างไร
3. จงยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่มและกลุ่มต่อกลุ่ม
4. จงบอกคุณลักษณะที่ดีของแผนภาพอี-อาร์
5. จากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้ จงออกแบบแผนภาพอี-อาร์

หอพักสุขสบาย เปิดบริการห้องพักรายเดือนสำหรับนักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป มีห้องพักรวม 30 ห้อง โดยจะแบ่งประเภทของห้องพักเป็น 3 ประเภทดังนี้

ตารางแสดงประเภทห้องพัก หอพักสุขสบาย

ประเภทห้องพัก	ราคาห้องพัก(บาท)
ห้องน้ำรวม	1,000
ห้องพัดลม+ห้องน้ำ	1,500
ห้องแอร์	2,000

ในการทำงาน จะมีการลงทะเบียนผู้พักโดยเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับรหัสผู้เข้าพัก ชื่อสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน สถานที่เรียน/ทำงาน ห้องพักจะมีการเก็บข้อมูล หมายเลขห้องพัก รายละเอียดห้องพัก ประเภทห้องพัก การชำระค่าเช่าห้องต้องชำระภายในวันที่ 5 ของทุกเดือน ส่วนการคิดค่าไฟฟ้าในอัตรา 5 บาท/หน่วย เมื่อแต่ละห้องมาชำระเงินจะได้รับใบเสร็จรับเงิน ในการทำงานจะเกิดปัญหาในการค้นหาข้อมูลผู้ที่พักในแต่ละห้องและการตรวจสอบการค้างค่าเช่า ตลอดจนการทำรายงานสรุปต่าง ๆ ในแต่ละเดือน

เจ้าของกิจการต้องการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงานคิดค่าเช่าของแต่ละเดือน

ใบเสร็จรับเงิน	เลขที่...54
หอพักสุขสบาย	
วันที่ 1 ก.ค. 2548	
หมายเลขห้องพัก ค012	ชื่อผู้พัก น.ส.น้ำทิพย์ ขยันดี
อัตราค่าห้องพัก 2,000 บาท ค่าไฟฟ้า จำนวน 25 หน่วย เป็นเงิน 125 บาท	
รวม	2,125 บาท
ลงชื่อ	มั่งคั่ง ร่ำรวย ผู้รับเงิน

ภาพ ตัวอย่างใบเสร็จรับเงินของระบบ