

บทที่ 6

การออกแบบฐานข้อมูลด้วยแผนภาพ E-R (Entity-Relationship Diagrams)

ปี ค.ศ. 1976 Peter Chen ได้พัฒนาแบบจำลอง E-R (Entity-Relationship Model , ERM) ขึ้นมาใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอโครงสร้างของฐานข้อมูลใน ระดับความคิด (Conceptual Level) ออกมาในลักษณะของแผนภาพ (Diagram) ที่เข้าใจได้ ง่ายในการสื่อความหมายระหว่างนักออกแบบฐานข้อมูล และผู้ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของเอนทิตีกับเอนทิตี และความสัมพันธ์ของเอนทิตีกับแอททริบิวต์ และ นับจากนั้นเป็นต้นมา แผนภาพ E-R ก็ได้มีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง มีการ พัฒนารูปแบบที่หลากหลาย แต่ละรูปแบบของแผนภาพ E-R ที่หลากหลายดังกล่าว ล้วนอยู่บนพื้นฐานแนวคิด

แผนภาพ E-R (E-R Diagram) เป็นแบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของ ฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและ ความสัมพันธ์ของข้อมูล ความสัมพันธ์ของเอนทิตี ที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล และได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก แผนภาพ E-R เป็นแบบ จำลองเชิงแนวคิด (Conceptual Data Model) ที่แสดงออกมาในลักษณะของแผนภาพ โดยใช้หลักการจาก โมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในการแสดงลักษณะโดยรวมของข้อมูลในระบบ ช่วย สื่อสารให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้วิเคราะห์และผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี แผนภาพที่ นิยมใช้ในการนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลที่นิยม คือแผนภาพ E-R ซึ่งประกอบไป ด้วยเอนทิตี แอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและดีกรีของ ความสัมพันธ์ (Degree Of A Relationship)

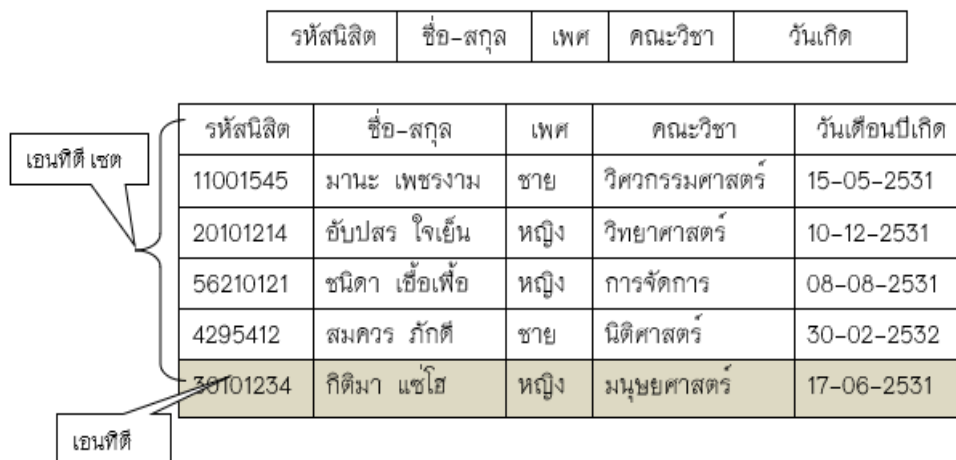
แผนภาพ E-R มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล แอปพลิเคชัน (Applications) ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ แผนภาพ E-R จึงใช้เพื่อ เป็นเอกสารในการสื่อสารระหว่างนักออกแบบระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อให้ สื่อสารอย่างตรงกัน และเป็นสากล

1. องค์ประกอบของแผนภาพ E-R

1.1 เอนทิตี (Entity)

เอนทิตีหมายถึงสิ่งที่มีอยู่จริง จับต้องได้ หรืออาจจะเป็นจินตภาพที่แสดงความเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งเมื่อกล่าวถึงแล้วทุกคนเข้าใจตรงกัน แต่โดยทั่วไปแล้วเอนทิตี มักจะอยู่ในรูปของนาม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เป็กรูปธรรมคือสามารถมองเห็นได้ด้วยตา หรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาก็ได้ เช่น บุคคล (นิสิต อาจารย์ ลูกค้า พนักงาน คนใช้) สถานที่ (โรงเรียน ห้องเก็บสินค้า คลังสินค้า ร้านค้า) วัตถุ (หนังสือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ สินค้า วัตถุดิบ) เหตุการณ์ (การเยี่ยม การคืนลงทะเบียน การฝาก-การถอนเงิน) หรือ แนวคิด (วัน วิชา บัญชี หลักสูตร ความชำนาญ) ที่ทำให้เกิดกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บรวมทั้งสามารถบ่งชี้ถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ เอนทิตีมีคุณสมบัติได้หลายอย่าง และเอนทิตีเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องเกี่ยวข้องด้วยเมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูล

สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอนทิตีหนึ่งเอนทิตีและมีชื่อเอนทิตีกำกับอยู่ภายใน ชื่อที่ใช้จะต้องเป็น คำนาม และโดยปกติมักจะเขียน ตัวพิมพ์ใหญ่



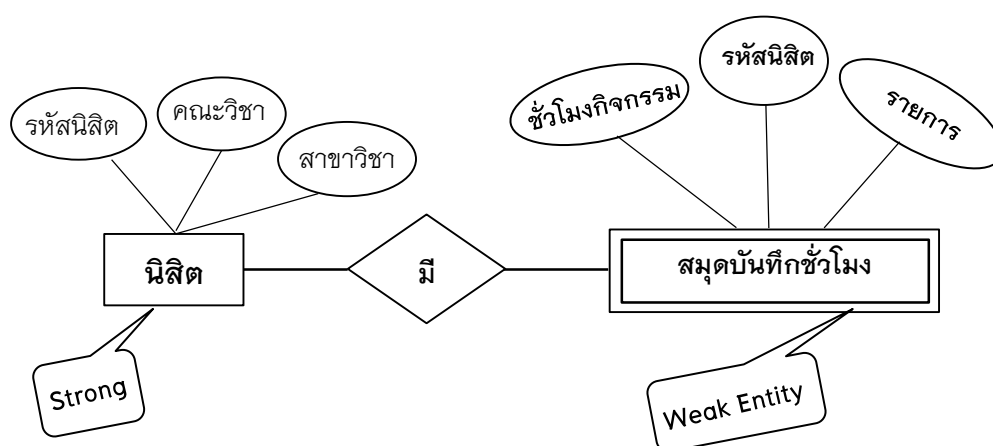
ภาพที่ 6.1 เอนทิตีและเอนทิตีเซต

เอนทิตีสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทด้วยกัน เช่น

1) เอนทิตีปกติ (Strong Entity หรือ Regular Entity) เป็นเอนทิตีที่มีคุณสมบัติเฉพาะ (Identity) ในตัวเอง สามารถเกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง การคงอยู่ของเอนทิตีจะไม่ขึ้นกับเอนทิตีอื่น เช่น นิสิต หรือ อาจารย์ หรือ สินค้า สัญลักษณ์ที่ใช้คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

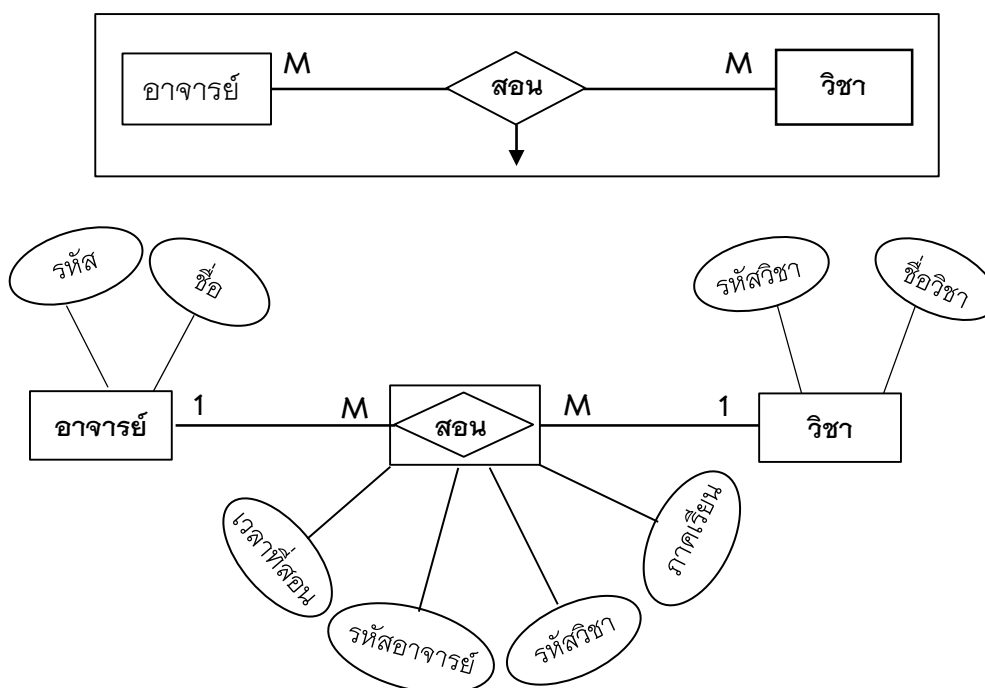
2) เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity) เป็นเอนทิตีที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ตามลำพัง จะขึ้นอยู่กับเอนทิตีอื่น จะมีคีย์หลักจากการสืบทอดเอนทิตีที่อ้างอิงอยู่มา ใช้เป็นคีย์หลักหรือส่วนหนึ่งของคีย์หลัก และจะถูกลบออกไปด้วยเมื่อเอนทิตีหลักถูกลบ สัญลักษณ์ที่ใช้คือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเส้นคู่

เอนทิตีทั้ง 2 ประเภทอธิบายได้ดังนี้ เช่น ในมหาวิทยาลัยแต่ละแห่ง นิสิตแต่ละคนจะมี รหัสนิสิต ชื่อ-สกุล หมายเลขโทรศัพท์ ที่ไม่ซ้ำกัน ดังนั้นเอนทิตีนิสิตจะจัดเป็น เอนทิตีปกติ และนิสิตในมหาวิทยาลัยแต่ละคน จะมีสมุดบันทึกชั่วโมงกิจกรรม นิสิตแต่ละคนอาจจะมีรายการกิจกรรม หรือมีชั่วโมงกิจกรรมที่เหมือนกัน หรือไม่เหมือนกันก็ได้ ดังนั้นถ้าไม่มีเอนทิตีนิสิต ก็จะไม่สามารถทราบว่านิสิตคนใดทำกิจกรรมอะไร จำนวนชั่วโมงกิจกรรมเป็นเท่าใด ดังนั้นเอนทิตีสมุดบันทึกชั่วโมงกิจกรรม จึงจัดเป็นเอนทิตีอ่อนแอ เพราะเอนทิตีนี้จะคงอยู่ได้ต้องอาศัยเอนทิตี นิสิต



ภาพที่ 6.2 เอนทิตีปกติ (Strong Entity) และเอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity)

3) คอมโพสิตเอนทิตี หรือเอนทิตีเชิงความสัมพันธ์ (Composite / Associate Entity) เป็นเอนทิตีที่สร้างขึ้นมาแปลงความสัมพันธ์ของเอนทิตีสองเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบ $M : N$ ให้เป็นแบบ $1 : M$ เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย โดยการนำเอาคีย์หลักของเอนทิตีทั้งสองมารวมกันกับแอททริบิวต์อื่นๆ ที่สนใจ สัญลักษณ์ที่ใช้คือสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เช่น อาจารย์หนึ่งคนสอนได้หลายวิชา และวิชาหนึ่งรายวิชามีอาจารย์สอนได้หลายคน



ภาพที่ 6.3 คอมโพสิตเอนทิตี หรือเอนทิตีเชิงความสัมพันธ์

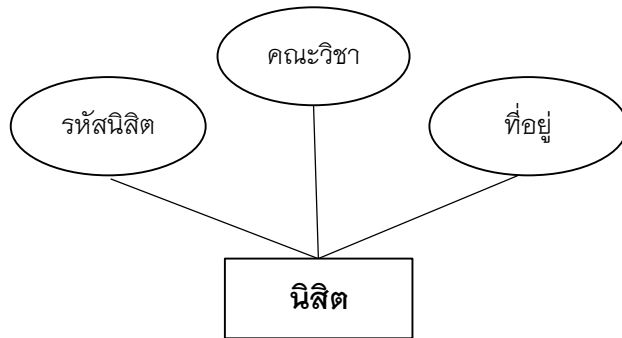
1.2 แอททริบิวต์ หรือ พรอพเพอร์ตี (Property)

เอนทิตีหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยคุณสมบัติ หรือ ลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ข้อมูลที่แสดงถึงคุณลักษณะของเอนทิตีเรียกว่า **แอททริบิวต์** ดังนั้นความหมายของแอททริบิวต์ก็คือ คุณสมบัติของเอนทิตีหรือข้อมูลของเอนทิตีที่เราสนใจจะเก็บหรืออาจจะหมายถึงกลุ่มของค่าความจริงใด ๆ ที่เป็นรายละเอียดของเอนทิตีซึ่งแสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี แต่ละเอนทิตีสามารถมีคุณสมบัติต่าง ๆ ได้มากมาย ขึ้นอยู่กับว่าต้องการจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เช่น คุณสมบัติหรือข้อมูลของนิสิต ประกอบไปด้วย ชื่อ, ที่อยู่, หมายเลขโทรศัพท์, รหัสนิสิต, คณะวิชา, สาขาวิชา, วันเดือนปีเกิด, เพศ, ส่วนสูง, น้ำหนัก ฯลฯ

แอททริบิวต์สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทเช่น

1) **ซิมเพิลแอททริบิวต์ (Simple Attribute)** เป็นแอททริบิวต์แบบง่าย ๆ มีเพียงองค์ประกอบเดียวหรือข้อมูลเดียว ภายในแอททริบิวต์ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก เช่น ข้อมูล เพศ, อายุ, ส่วนสูง, น้ำหนัก, รหัสนิสิต, คณะวิชา, สาขาวิชา เป็นต้น จะประกอบด้วยค่าข้อมูลเดียว สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแอททริบิวต์ ชนิดนี้ คือวงรีที่มีเส้นเชื่อมต่อไปยังเอนทิตีของแอททริบิวต์ นั่นๆ โดยมีชื่อแอททริบิวต์ อยู่ภายในวงรี

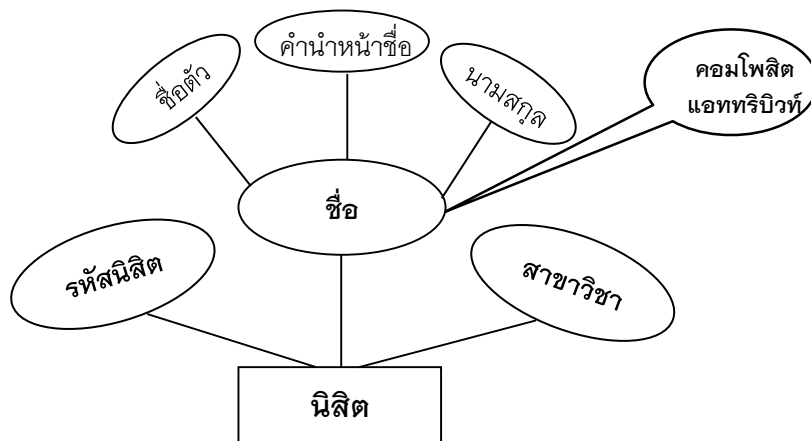
ตัวอย่าง แอททริบิวต์ “รหัสนิสิต” “เพศ” “ที่อยู่” “หมายเลขโทรศัพท์” “คณะวิชา” ของเอนทิตี “นิสิต”



ภาพที่ 6.4 ซิมเพล แอททริบิวต์

2) คอมโพสิต แอททริบิวต์ (Composite Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่มีองค์ประกอบหรือข้อมูล ซึ่งจะตรงกันข้ามกับซิมเพลแอททริบิวต์ ค่าภายในแอททริบิวต์ สามารถแบ่งย่อยออกมาได้อีก แต่มีอิสระต่อกัน เช่น

- แอททริบิวต์ “ที่อยู่” จะประกอบด้วย บ้านเลขที่ หมู่ที่ ตำบล อำเภอ และจังหวัด
- แอททริบิวต์ “ชื่อ” จะประกอบด้วย คำนำหน้าชื่อ ชื่อ ตัว และ นามสกุล



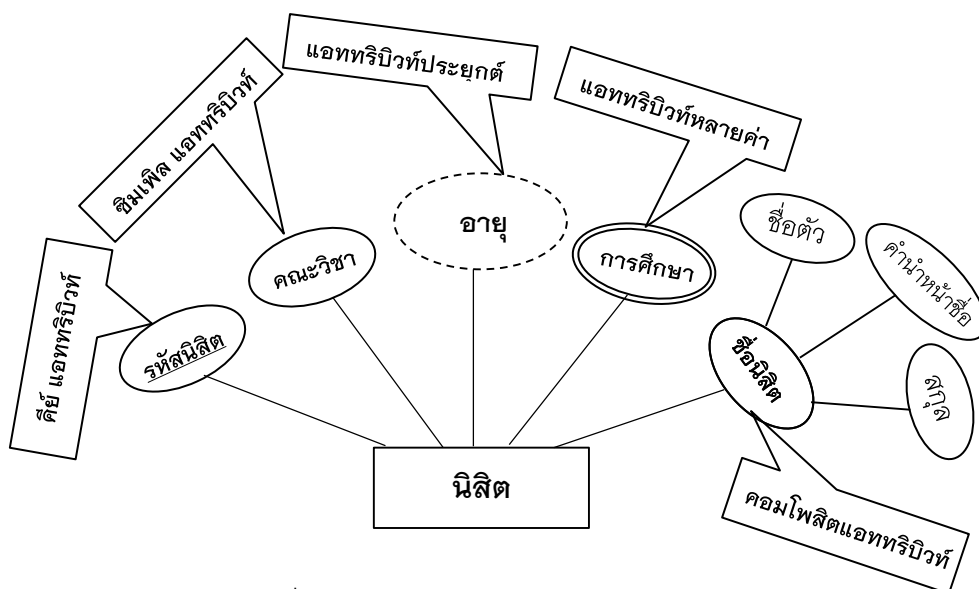
ภาพที่ 6.5 คอมโพสิต แอททริบิวต์

3) แอททริบิวต์ ค่าเดียว (Single-value Attribute) คือ แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลที่เก็บเพียงค่าเดียว เช่น รหัสนิสิต ชื่อ ภาควิชา ในเอนทิตี “นิสิต” ซึ่งนิสิตแต่ละคนก็จะมีค่าข้อมูลเหล่านี้เพียงค่าเดียวเท่านั้น หรือเอนทิตี “เพศ” ก็จะมีค่าข้อมูลที่เก็บเพียง 1 ค่า คือ หญิง หรือ ชาย เท่านั้นเช่นกัน

4) แอททริบิวต์ หลายค่า (Multivalued Attribute) คือ แอททริบิวต์ที่สามารถมีได้หลายค่า เช่น คนหนึ่งคนสามารถมี “วุฒิการศึกษา” ได้หลายระดับ เช่น ระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก หรือ คนหนึ่งคนอาจจะมี “หมายเลขโทรศัพท์” ได้หลายหมายเลข หรือข้อมูล “โรงเรียนที่เรียนจบ” ตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา อาจจะมาจากรายชื่อโรงเรียน เป็นต้น สัญลักษณ์ของแอททริบิวต์ หลายค่า คือรูปวงรีสองวงซ้อนกัน

5) แอททริบิวต์ ประยุกต์ (Derived Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่ไม่ได้เก็บอยู่ในฐานข้อมูล แต่ได้จากการประยุกต์ใช้แอททริบิวต์อื่น เช่น แอททริบิวต์ รายได้รวมของพนักงานขายของ ได้มาจากการรวมเงินเดือน ค่าโบนัส ค่าบำนาญ (Commission) ของแต่ละเดือน หรือ แอททริบิวต์ อายุ ได้จากการคำนวณจากวันเดือนปีเกิด สัญลักษณ์ของแอททริบิวต์ประยุกต์ เป็นรูปวงรีแบบเส้นประ

6) คีย์ แอททริบิวต์ (Key Attributes) หรือ คีย์หลัก หรือ กุญแจหลัก เป็นแอททริบิวต์ที่บอกเอกลักษณ์ของเอนทิตีนั้นๆได้ จะมีค่าของข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน เช่น รหัสนิสิต จัดเป็นคีย์แอททริบิวต์ ใช้ระบุความแตกต่างของแต่ละคนในเอนทิตี สัญลักษณ์ของคีย์หลักคือรูปวงรีภายในมีชื่อแอททริบิวต์ที่มีการขีดเส้นใต้แทนคีย์หลัก



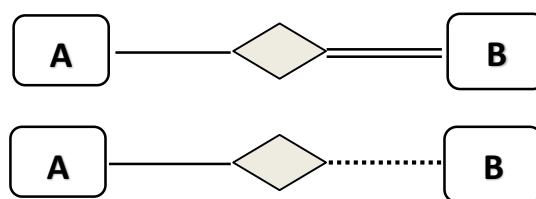
ภาพที่ 6.6 แสดงแอททริบิวต์ชนิดต่าง ๆ

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship)

ในปี ค.ศ. 1976 Chen ได้เสนอโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Model) หรือ E-R Model และได้รับการพัฒนาจนสมบูรณ์ในปี ค.ศ. 1979 เพื่อใช้ในการอธิบายฐานข้อมูลในรูปแบบของแผนภาพ เรียกว่า “E-R diagram” ซึ่งจะใช้พื้นฐานของโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะที่ Fleming ที่ได้เสนอไว้ในปี ค.ศ. 1989 เป็นการสร้างโครงร่างวิวกของผู้ใช้ จะแสดงข้อมูลในขอบเขตที่ผู้ออกแบบสนใจโดยมีสิ่งที่จะต้องกำหนดเป็นพื้นฐานได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและแอททริบิวต์ ในฐานข้อมูลนั้น

ความสัมพันธ์ หรือ Relationship จะหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เป็นลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับตัวของมันเองหรือกับเอนทิตีอื่น(มากกว่า 2 เอนทิตีก็ได้) ว่ามีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบใด ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในแผนภาพ E-R จะแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดที่มีชื่อของความสัมพันธ์อยู่ภายในและมีเส้นเชื่อมระหว่างเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

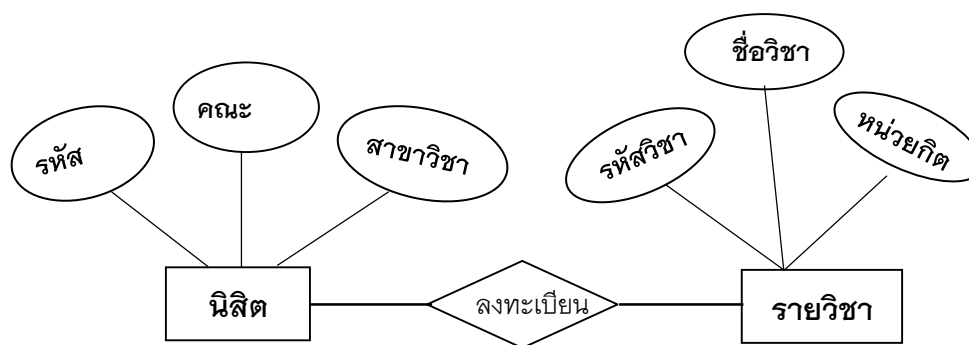
ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เรารู้จัก ซึ่งพิจารณาได้ 2 แบบ คือ ความสัมพันธ์ แบบจำเป็น หรือแบบบังคับ (Mandatory) หมายถึงความสัมพันธ์ที่จะต้องมีการเกิดขึ้นอย่างแน่นอน นิยมแทนด้วยสัญลักษณ์เส้นตรงทึบ หรือเส้นตรงสองเส้น และความสัมพันธ์แบบไม่จำเป็น (Optional) เป็นความสัมพันธ์ที่อาจจะมีการเกิดหรือไม่ก็ได้ นิยมแทนด้วยสัญลักษณ์เส้นตรง/ประหรือเส้นตรงหนึ่งเส้น



ภาพที่ 6.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี หรือระหว่างข้อมูล

จากภาพที่ 6.7 อธิบายได้ดังนี้ : ถ้าข้อมูล A มีความสัมพันธ์กับข้อมูล B อย่างแน่นอน หรืออย่างน้อยจะต้องมีสมาชิก (Element) ของข้อมูล A หนึ่งสมาชิกที่มีความสัมพันธ์กับสมาชิกของข้อมูล B และแทนความสัมพันธ์ด้วยเส้นตรงทึบออกจากข้อมูล A ไปยังข้อมูล B แต่ในขณะเดียวกันข้อมูล B อาจจะไม่มีความสัมพันธ์กับข้อมูล A หรือไม่ก็ได้ เส้นตรงที่ออกจาก ข้อมูล B จึงแทนด้วยเส้นประ

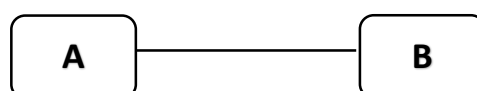
ถ้ากำหนดให้ A และ B เป็นข้อมูล สัญลักษณ์ที่ใช้แทนชนิดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล A กับข้อมูล B คือ เส้นตรงเส้นเดียวหรือจะใช้ลูกศร 1 หัว กับ ลูกศร 2 หัวก็ได้



ภาพที่ 6.8 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ของข้อมูล

1.3.1 ชนิดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

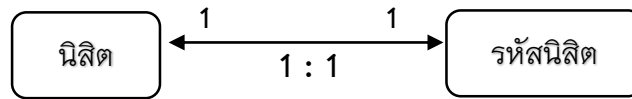
1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationships ; 1 : 1) เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่งในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง หมายถึงข้อมูลหนึ่งข้อมูลของเอนทิตีที่ 1 มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่ 2 เพียงข้อมูลเดียวเท่านั้น ซึ่งใช้ตัวเลขกำกับที่เส้นเพื่อระบุความสัมพันธ์ เช่น ข้อมูล A จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับข้อมูล B ได้เพียง 1 ค่าเท่านั้น และ ข้อมูล B จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับข้อมูล A ได้เพียง 1 ค่าเช่นกัน



ภาพที่ 6.9 แสดงความสัมพันธ์หนึ่งต่อหนึ่ง หรือแบบ 1:1

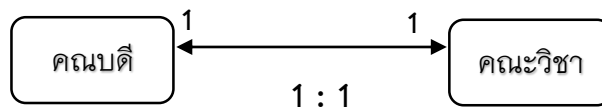
ตัวอย่างที่ 1 เช่น มีเอนทิตี 2 เอนทิตี คือเอนทิตี “อาจารย์” และเอนทิตี “คณะวิชา” มีความสัมพันธ์กันชื่อ “บริหาร” แบบ 1 : 1 ซึ่งหมายถึง อาจารย์ 1 คน จะสามารถบริหาร หรือเป็นคณบดีได้เพียง 1 คณะวิชานั้น และในขณะเดียวกัน แต่ละคณะวิชา ก็จะมีคณบดี ได้เพียง 1 คน เช่นกัน หรือความสัมพันธ์ระหว่างนิสิตกับรหัส นิสิต จะเป็นแบบ 1 : 1 เพราะนิสิต 1 คน จะมีรหัสนิสิตได้เพียง 1 รหัสเท่านั้น และในขณะเดียวกันรหัสนิสิต 1 รหัส จะใช้กับนิสิตได้เพียง 1 คนเช่นกัน

- ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนิสิตกับรหัสนิสิต : นิสิต 1 คน จะมีรหัส นิสิตได้เพียง 1 รหัสเท่านั้น ในขณะที่รหัสนิสิต 1 รหัส จะใช้กับนิสิตได้เพียง 1 คน เช่นกัน



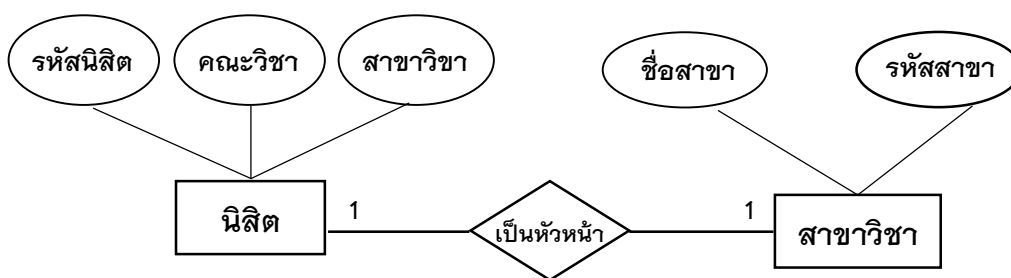
ภาพที่ 6.10 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนิสิตกับรหัสนิสิต แบบ 1:1

- ความสัมพันธ์ระหว่างคณบดีกับคณะวิชา : คณบดี 1 คน จะบริหาร คณะวิชาได้เพียง 1 คณะวิชาเท่านั้น ในขณะที่คณะวิชา 1 คณะวิชาจะมีคณบดีบริหารได้ เพียง 1 คนเช่นกัน



ภาพที่ 6.11 ความสัมพันธ์ระหว่างคณบดีกับคณะวิชา แบบ 1:1

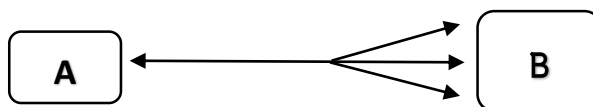
- ความสัมพันธ์ของเอนทิตี นิสิต และเอนทิตีสาขาวิชา ซึ่งกำหนดให้ แต่ละสาขาวิชามีนิสิตเป็นหัวหน้าห้องได้เพียงคนเดียวเท่านั้น



ภาพที่ 6.12 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือ 1 : 1

- 2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationships ; 1 : N หรือ 1 : M) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่ง ไปมี ความสัมพันธ์กับอีกเอนทิตีหนึ่งได้มากกว่าหนึ่งรายการ ในลักษณะ *หนึ่งต่อกลุ่ม* (ข้อมูลหนึ่งข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองหลาย ข้อมูล) เช่นข้อมูล “A” มีความสัมพันธ์กับข้อมูล “B” ได้มากกว่าหนึ่งรายการ

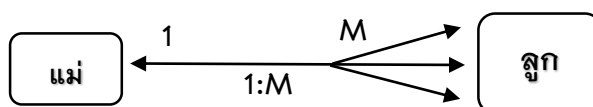
ความสัมพันธ์แบบนี้ข้อมูล A จะเกี่ยวข้องกับข้อมูล B ได้มากกว่า 1 ค่า แต่ข้อมูล B จะเกี่ยวข้องกับข้อมูล A ได้อย่างมากที่สุดเพียง 1 ค่าเท่านั้น ดังตัวอย่าง



ภาพที่ 6.13 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม หรือ 1 : M

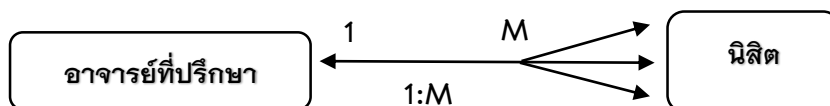
ตัวอย่างที่ 2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

- ความสัมพันธ์ระหว่างแม่กับลูก : แม่หนึ่งคนอาจจะมีลูกได้หลายคน แต่ลูกหนึ่งคนจะมีแม่ได้เพียงคนเดียวเท่านั้น



ภาพที่ 6.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแม่กับลูกแบบ 1 : M

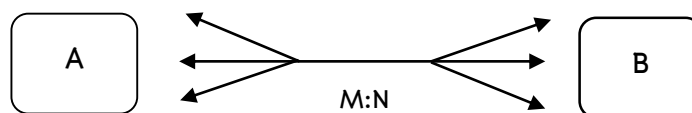
- ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนิสิต : อาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคนจะมีนิสิตได้หลายคน แต่นิสิตคนหนึ่ง จะมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้เพียง 1 คน



ภาพที่ 6.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนิสิต

3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationships, M : N) เป็นความสัมพันธ์แบบหลายรายการระหว่างสองเอนทิตี เป็นความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ข้อมูล “A” มีความสัมพันธ์กับอีกข้อมูล “B” ได้มากกว่าหนึ่งรายการ ในขณะที่แต่ละรายการของข้อมูล “B” ก็มีความสัมพันธ์กับข้อมูล “A” ได้มากกว่าหนึ่งรายการเช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น นิสิต 1 คน สามารถลงทะเบียนเรียนได้มากกว่า 1 รายวิชา และ 1 รายวิชาจะมีนิสิตลงทะเบียน เรียนได้มากกว่า 1 คน

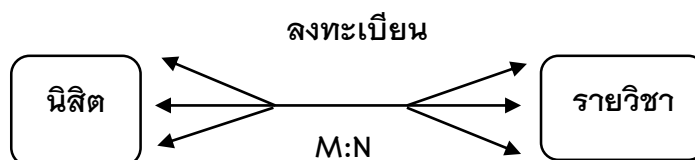
ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม นี้ ข้อมูล A จะเกี่ยวข้องกับข้อมูล B ได้หลายค่า และในทำนองเดียวกันข้อมูล B เกี่ยวข้องกับข้อมูล A ได้มากกว่า 1 ค่าเช่นกัน ดังตัวอย่าง



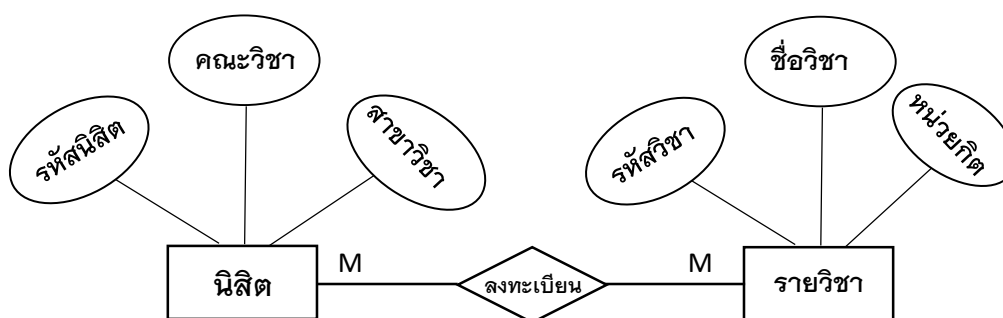
ภาพที่ 6.16 แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม หรือ แบบ M:N

ตัวอย่างที่ 3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

- ความสัมพันธ์ระหว่างนิสิตกับรายวิชาที่เปิดสอน : นิสิต 1 คนลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและวิชาหนึ่ง ๆ จะมีนิสิตลงทะเบียนได้มากกว่า 1 คน



ภาพที่ 6.17 ความสัมพันธ์ระหว่างนิสิตกับรายวิชาที่เปิดสอน



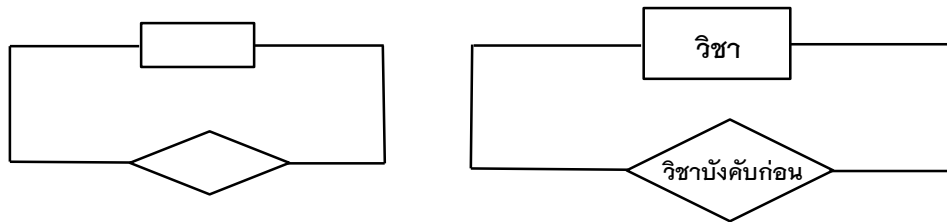
ภาพที่ 6.18 แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม หรือ M : N

1.3.2 ดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree of Relationship)

ดีกรีความสัมพันธ์ หรือระดับชั้นของความสัมพันธ์ หมายถึงจำนวนเอนทิตีที่มีส่วนร่วมกับความสัมพันธ์นั้น ๆ ดีกรีความสัมพันธ์แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

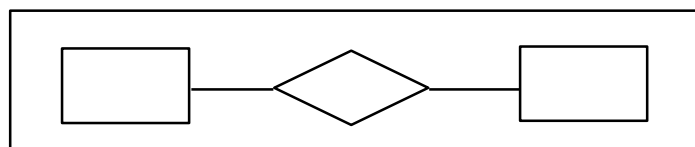
1) ความสัมพันธ์แบบยูนารี (Unary Relationship) หรือ ความสัมพันธ์แบบรีเคอร์ซีฟ (Recursive Relationship) หรือความสัมพันธ์เอนทิตีเดียว เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีชนิดเดียวกัน หรือความสัมพันธ์ในตัวเอง เช่น

- ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี “วิชาที่บังคับเรียนก่อน” และ “วิชา” (วิชาเรียนบางวิชาบังคับให้ต้องเรียนบางวิชาก่อนจึงจะสามารถเรียนวิชาดังกล่าวได้)



ภาพที่ 6.19 ความสัมพันธ์แบบยูนารี

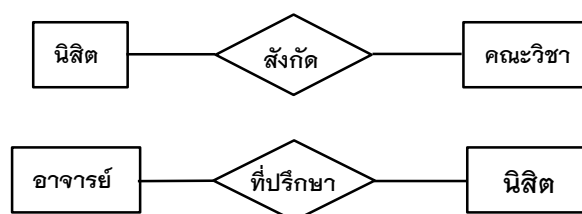
2) ความสัมพันธ์แบบไบนารี หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนทิตี (Binary Relationship) เป็นความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์แบบ 2 ทางระหว่างเอนทิตี 2 เอนทิตี คือ เอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่นที่ต่างประเภทกัน เป็นความสัมพันธ์ที่พบได้บ่อยที่สุด



ภาพที่ 6.20 แสดงความสัมพันธ์แบบไบนารี

ตัวอย่างที่ 4 ความสัมพันธ์แบบไบนารี

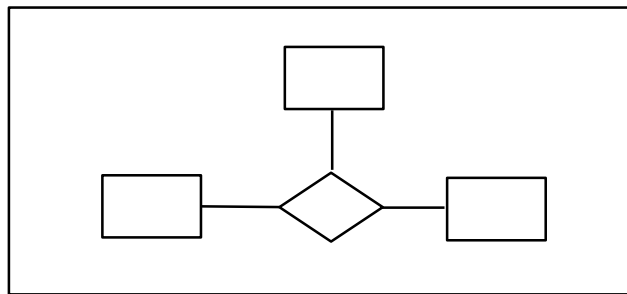
- นิสิต <สังกัด> คณะวิชา
- อาจารย์ <ที่ปรึกษา> นิสิต



ภาพที่ 6.21 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบไบนารี

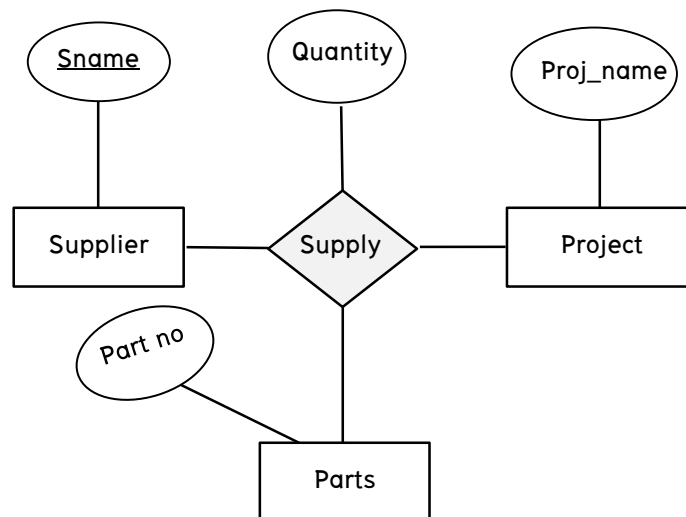
3) ความสัมพันธ์ที่มีเอนทิตีมาเกี่ยวข้องตั้งแต่สามเอนทิตีขึ้นไป (N-ary Relationship) เป็นความสัมพันธ์แบบสามทาง หรือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างประเภทกันตั้งแต่ 3 เอนทิตีขึ้นไป โดยที่ N จะหมายถึงจำนวนเอนทิตีที่มาสัมพันธ์กับความสัมพันธ์หนึ่ง เช่น

- ความสัมพันธ์แบบสามทางหรือ เทอนารี (Ternary Relationship) เป็น ความสัมพันธ์ระหว่างสามเอนทิตี อธิบายได้ดังนี้



ภาพที่ 6.22 แสดงความสัมพันธ์แบบสามทาง

ตัวอย่างที่ 5 ความสัมพันธ์แบบสามทาง

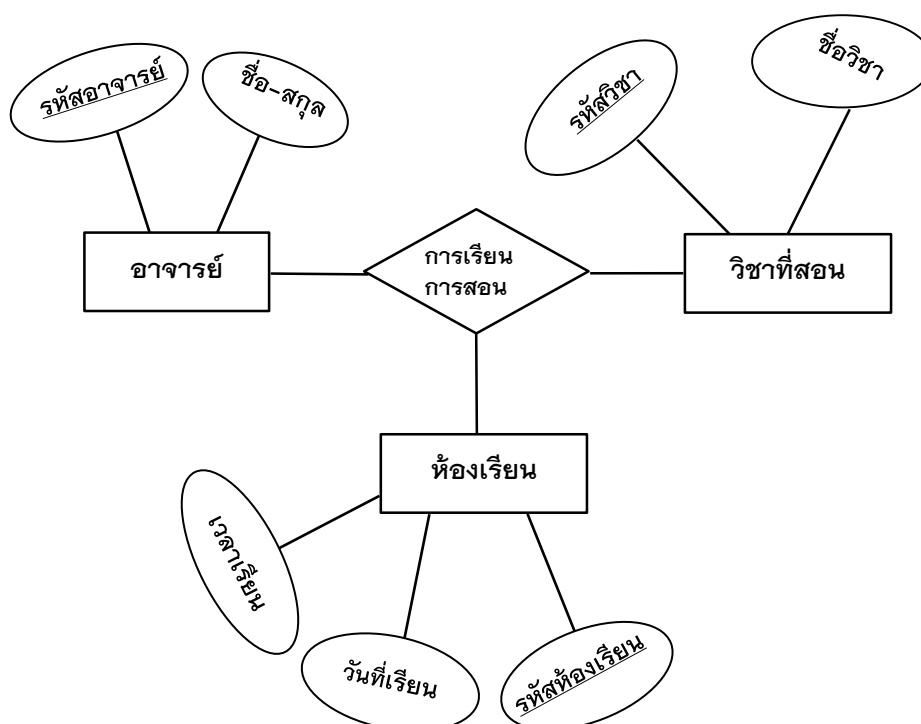


ภาพที่ 6.23 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบสามทาง

จากภาพที่ 6.23 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีสามเอนทิตี คือระหว่างเอนทิตี ผู้ผลิต (Supplier) เอนทิตี ชิ้นส่วน (Parts) และเอนทิตี โครงการ (Project) สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีทั้งสามเอนทิตีได้ดังนี้

- ความสัมพันธ์คู่ที่หนึ่ง คือ ความสัมพันธ์ ระหว่าง เอนทิตี ผู้ผลิต กับเอนทิตี ชิ้นส่วน ด้วยความสัมพันธ์ สามารถจัดส่ง (CAN_SUPPLY) คือ ผู้ผลิต สามารถจัดส่ง ชิ้นส่วน (SUPPLIER CAN_SUPPLY PART)
- ความสัมพันธ์คู่ที่สอง คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี ผู้ผลิต กับเอนทิตี โครงการ ด้วยความสัมพันธ์จัดส่งให้ (SUPPLIES) คือ ผู้ผลิต จัดส่งให้กับโครงการ (SUPPLIER SUPPLIES PROJECT)
- ความสัมพันธ์คู่ที่สาม คือ ระหว่างเอนทิตีโครงการ กับเอนทิตี ชิ้นส่วน ด้วยความสัมพันธ์ ใช้ (USES) คือ โครงการใช้ชิ้นส่วน (PROJECT USES PART)

ตัวอย่างที่ 6 ความสัมพันธ์แบบสามทางหรือ เทอนารี ความสัมพันธ์ตารางเรียนแสดง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอาจารย์ เอนทิตีวิชาที่สอน และเอนทิตีชั้นเรียน



ภาพที่ 6.24 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบเทอนารี ตารางเรียน

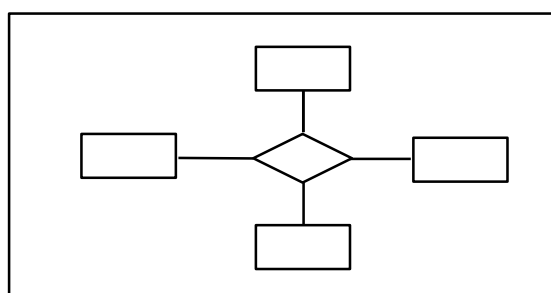
ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีทั้งสามเอนทิตี คือ

➤ ความสัมพันธ์คู่ที่หนึ่ง คือ ระหว่างเอนทิตีอาจารย์กับเอนทิตีวิชาที่สอนด้วยความสัมพันธ์การเรียนการสอน โดยอาจารย์มีหน้าที่รับผิดชอบการสอนในแต่ละรายวิชา

➤ ความสัมพันธ์คู่ที่สอง คือ ระหว่างเอนทิตีอาจารย์กับเอนทิตีห้องเรียน ด้วยความสัมพันธ์การเรียนการสอน โดยอาจารย์จะทำการสอนรายวิชาภายในห้องเรียน

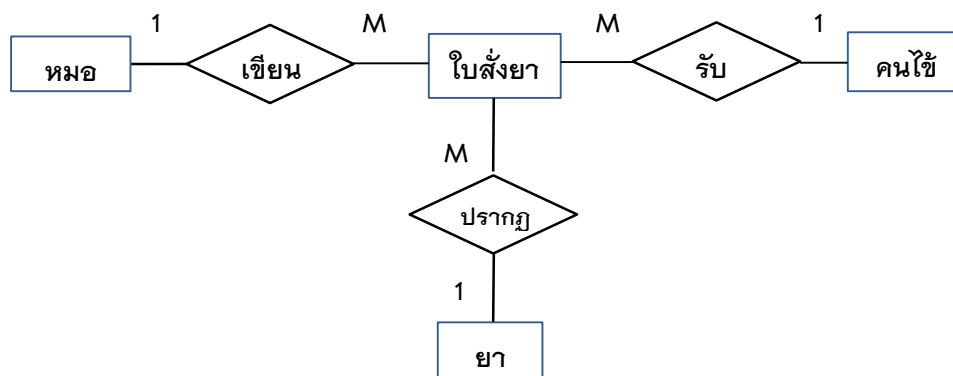
➤ ความสัมพันธ์คู่ที่สาม คือ ระหว่างเอนทิตีวิชาที่สอนกับเอนทิตีห้องเรียน ด้วยความสัมพันธ์การเรียนการสอน โดยแต่ละวิชาที่เปิดสอนจะต้องมีห้องเรียน

● ความสัมพันธ์แบบสี่ทางหรือควาเทอร์นารี (Quaternary Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสี่เอนทิตี



ภาพที่ 6.25 แสดงความสัมพันธ์แบบควาเทอร์นารี

ตัวอย่างที่ 7 ความสัมพันธ์แบบควาเทอร์นารี



ภาพที่ 6.26 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบควาเทอร์นารี

2. โจทย์กรณีศึกษา คลินิกแสนสุข

คลินิกแสนสุขให้บริการรักษาโรคทั่วไป การดำเนินงานด้านการให้บริการภายในคลินิกมีการแบ่งเจ้าหน้าที่ออกเป็น 3 ส่วนคือ เจ้าหน้าที่ให้บริการ หมอ และเจ้าหน้าที่แผนกจ่ายยา การดำเนินงานจะเกี่ยวข้องกันทั้ง 3 ส่วน ซึ่งเจ้าหน้าที่ให้บริการมีความสำคัญในการให้บริการเป็นอันดับแรก เริ่มจากจัดคิวเข้ารับบริการทำบัตรประจำตัวคนไข้ สอบถามประวัติอาการสาเหตุป่วยเบื้องต้น โดยบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงในกระดาษเมื่อมีคนเข้ามาใช้บริการมาก ๆ ก็จะทำให้มีข้อมูลมากขึ้นทำให้สิ้นเปลืองกระดาษแล้วจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลเวลาต้องการค้นข้อมูล เช่น ค้นข้อมูลคนไข้รายเก่าที่เคยมาใช้บริการแล้วก็จะทำให้เกิดความล่าช้า และเกิดความยุ่งยากเวลาจำเป็นที่จะต้องแก้ไขข้อมูลก็ทำได้ลำบากกว่าจะส่งข้อมูลต่อให้หมอได้ทำให้เกิดความล่าช้าส่วนหมอก่อนที่จะทำการรักษาคนไข้ก็จะดูข้อมูลของคนไข้ก่อนบางครั้งทำให้เกิดความล่าช้าผิดพลาดได้ เพราะข้อมูลบางส่วนสูญหายไปและมีการเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลที่ไม่ค่อยดีเวลาตรวจเช็คอุปกรณ์ก็ทำได้ยากเพราะไม่มีระบบการเก็บข้อมูลที่ดีเช่นเดียวกันการสั่งซื้อและตรวจเช็คในส่วนของยาก็เป็นไปได้ยาก เพราะมีข้อมูลยาเป็นจำนวนมาก ส่งผลถึงตอนที่ดำเนินการทำรายรับรายจ่ายมีข้อมูลที่เก็บการจัดกระจายทำให้การทำงานตรงจุดนี้เป็นไปได้ยาก จึงมีการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบการให้บริการที่ไม่ถูกต้องและแน่นอน จากปัญหาดังกล่าว คลินิกแสนสุขสนใจที่จะนำระบบฐานข้อมูลงานด้านการบริการรักษา ด้านการบริหารจัดการจัดเก็บข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญ เพื่อให้การทำงานเกี่ยวกับข้อมูลการให้บริการรักษาพยาบาล และงานในส่วนต่างๆ คลินิกเป็นระบบและมีฐานข้อมูลมารองรับทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นกระบวนการที่สำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยจะพิจารณาจากกระบวนการทางธุรกิจ(Business Rules) ของหน่วยงานหรือองค์กร โดยกระบวนการทางธุรกิจเป็นกฎเกณฑ์หรือนโยบายหรือกระบวนการพื้นฐานที่อธิบายถึงกิจการหรือกระบวนการขั้นตอนในการดำเนินงาน ข้อจำกัดและกฎเกณฑ์เงื่อนไขต่างๆ ขององค์กร ทำให้ผู้ออกแบบฐานข้อมูลมองเห็นข้อมูลที่เป็นภาพรวมของบริษัทหรือองค์กรโดยพื้นฐาน เข้าใจถึงกฎเกณฑ์ ธรรมชาติ และขอบเขตของข้อมูลที่ต้องใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล ส่งผลให้ผู้ออกแบบสามารถพัฒนาระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับองค์กรนั้นๆ

ขั้นตอนในการกำหนดเอนทิตีมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการทำงานของระบบ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษากระบวนการขั้นตอนการทำงานของระบบ

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาเอกสารรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

จากกรณีศึกษาศิลินิกลีคลินิกสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณากระบวนการทางธุรกิจของคลินิกลีคลินิกได้โดยมีการจัดระบบการทำงานในส่วนหลักๆ ออกเป็น 4 ส่วนงานได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนงานทะเบียนประวัติของผู้ใช้บริการ

- สามารถบันทึกประวัติส่วนตัวคนไข้โดยมีรายละเอียด คือ รหัสคนไข้ คำนำหน้า ชื่อ - สกุล เพศ วันเดือนปีที่เกิด อายุ หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน อาชีพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ กรุ๊ปเลือด โรคประจำตัว แพ้ยา

- สามารถเพิ่ม แก้ไขข้อมูลคนไข้ได้

- สามารถค้นหาข้อมูลประวัติของผู้ใช้บริการโดยการป้อนรหัสคนไข้ หรือชื่อ - สกุล

ส่วนที่ 2 ส่วนการรักษาพยาบาลแก่คนไข้

- สามารถบันทึกข้อมูลอาการป่วยเบื้องต้นของคนไข้โดยมีรายละเอียด คือ รหัสคนไข้ คำนำหน้า ชื่อ - สกุล เพศ วันเดือนปีที่เกิด อายุ ความดันโลหิต อุณหภูมิ อาการป่วยเบื้องต้น ข้อวินิจฉัยและหมายเหตุได้

ส่วนที่ 3 ส่วนงานข้อมูลยาและเวชภัณฑ์

- สามารถบันทึก แก้ไข เพิ่ม ลบข้อมูลยาและเวชภัณฑ์ได้

- สามารถเรียกดูข้อมูลยาและเวชภัณฑ์ได้

ส่วนที่ 4 ส่วนงานออกรายงาน

- สามารถเรียกดูรายงานสรุปรายการคลังยาได้

- สามารถเรียกดูรายงานยาใกล้จะหมดอายุได้

- สามารถเรียกดูรายงานยาหมดอายุได้

- สามารถเรียกดูรายงานเวชภัณฑ์ทั้งหมด

- สามารถเรียกดูรายงานเวชภัณฑ์ใกล้จะหมด

- สามารถเรียกดูรายงานการนัดหมาย

- สามารถเรียกดูรายงานการเข้าใช้บริการของคนไข้ในคลินิก

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณากระบวนการทางธุรกิจของคลินิกแผนกสุขภาพ
ทำงานในส่วนหลักๆ มีผู้ใช้งานระบบและสามารถทำหน้าที่ได้ในระบบ ได้แก่

1. เจ้าหน้าที่ให้บริการสามารถทำหน้าที่ได้ดังนี้

- จัดลำดับการให้บริการ
- สอบถามอาการเบื้องต้นของผู้มาใช้บริการรายใหม่และทำประวัติ
- กรณีที่เป็นคนไข้รายเดิมสามารถค้นหาประวัติส่วนตัวคนไข้ได้
- บันทึกแก้ไขและสามารถลบคิวของคนไข้
- สามารถออกใบเสร็จรับเงินค่ายาและเวชภัณฑ์
- สามารถดูรายงานการนัดหมายคนไข้
- สามารถดูรายงานการเข้าใช้บริการของคนไข้ในคลินิกได้

2. เกสเซอร์สามารถทำหน้าที่ได้ดังนี้

- รับข้อมูลการจ่ายยาและเวชภัณฑ์จากหมอที่จัดให้ลำดับคิว
- จัดยาจ่ายยาและเวชภัณฑ์ให้คนไข้ตามที่หมอสั่ง
- ตรวจสอบยาและเวชภัณฑ์จากคลังยาและเวชภัณฑ์
- ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลตัวแทนจำหน่าย
- สามารถเรียกดูรายงานข้อมูลยาและเวชภัณฑ์ได้

3. หมอสามารถทำหน้าที่ได้ดังนี้

- รับคิวรอตรวจของคนไข้จากเจ้าหน้าที่ให้บริการ
- สามารถดึงข้อมูลประวัติของคนไข้รายเก่ามาดูได้
- บันทึกข้อมูลประวัติการรักษาคนไข้
- บันทึกกรายงานการนัดหมายคนไข้
- ทำการสั่งยาส่งต่อให้เจ้าหน้าที่แผนกจ่ายยา
- ทำการนัดหมายคนไข้เพื่อติดตามอาการได้
- สามารถเรียกดูรายงานข้อมูลยาได้
- สามารถเรียกดูรายงานข้อมูลเวชภัณฑ์ได้
- สามารถเรียกดูรายงานการนัดหมายได้
- สามารถเรียกดูรายงานการเข้าใช้บริการของคนไข้ในคลินิกได้

2.2 แนวทางในการกำหนดเอนทิตี (Entity)

การกำหนดเอนทิตี สามารถพิจารณาได้จากข้อมูลการวิเคราะห์หน่วยงานหรือองค์กร โดยพิจารณาในส่วนของข้อมูลคน สัตว์ สิ่งของหรือเหตุการณ์ ที่ต้องการจัดเก็บ โดยส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะของ *คำนาม (Noun)* เช่น ข้อมูลพนักงาน หน่วยงาน สินค้า การลงทะเบียนเรียนของนักเรียน การแจ้งประกาศข่าวสารต่างๆ เป็นต้น หลังจากนั้นพิจารณาคุณสมบัติของแต่ละเอนทิตีหากออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Chen Model ให้แสดงคุณสมบัติ เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity) และ เอนทิตีปกติ (Strong Entity)

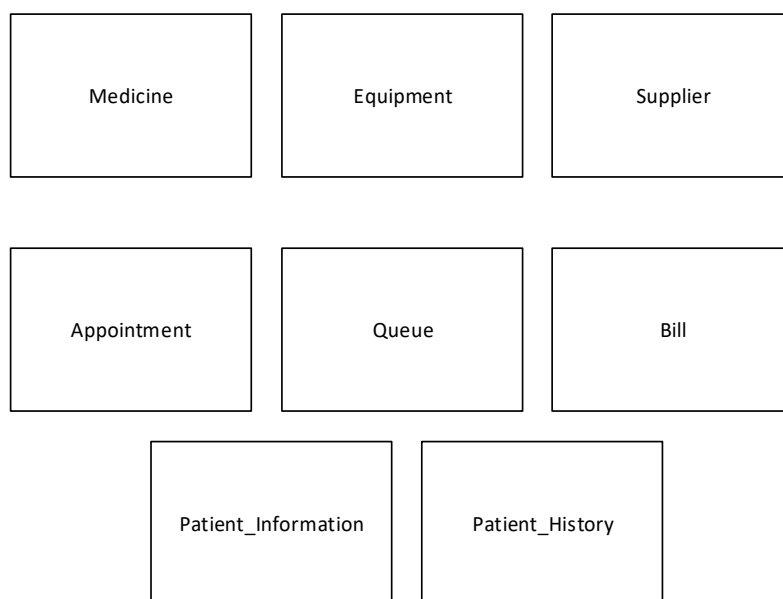
ขั้นตอนในการกำหนดเอนทิตี มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาข้อมูลทั้งหมดที่จะจัดเก็บลงไปในฐานข้อมูล ว่าสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่เอนทิตี ภายในฐานข้อมูลหนึ่งๆ อาจจะมีจำนวนเอนทิตีเป็นจำนวนมาก ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ว่าต้องการจัดเก็บข้อมูลมากเพียงใด

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดเอนทิตี จะต้องคำนึงถึง เอนทิตีทั้งแบบอ่อนแอและแบบปกติ

จากกรณีศึกษา คลินิกแสนสุข สามารถวิเคราะห์หาเอนทิตี ได้ดังนี้

- 1) เอนทิตี “ยา(Medicine)”
- 2) เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)”
- 3) เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย(Supplier)”
- 4) เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)”
- 5) เอนทิตี “รายการนัดหมาย(Appointment)”
- 6) เอนทิตี “ประวัติการรักษาคนไข้(Patient_History)”
- 7) เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้(Patient_Information)”
- 8) เอนทิตี “ลำดับการให้บริการ(Queue)”



ภาพที่ 6.27 แสดงเอนทิตีของระบบคลินิกแสนสุข

2.3 แนวทางในการกำหนดแอททริบิวต์(Attribute)

การกำหนดแอททริบิวต์ สามารถพิจารณาได้จากข้อมูลเอนทิตี โดยพิจารณาในส่วน of ข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะของคน สัตว์ สิ่งของหรือเหตุการณ์ ที่ต้องการจัดเก็บ โดยส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะของ *คำวิเศษณ์ (Adjective)* เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ราคา ขนาด ประเภท สังกัดหน่วยงาน เป็นต้น หลังจากนั้นพิจารณาคูณสมบัติของแต่ละแอททริบิวต์ หากออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Chen Model ให้แสดงคุณสมบัติ Multivalued Attribute และ Derived Attribute และพิจารณาคูณสมบัติของแอททริบิวต์ที่กำหนดให้เป็นคีย์หลัก

ขั้นตอนในการกำหนดแอททริบิวต์มีดังนี้

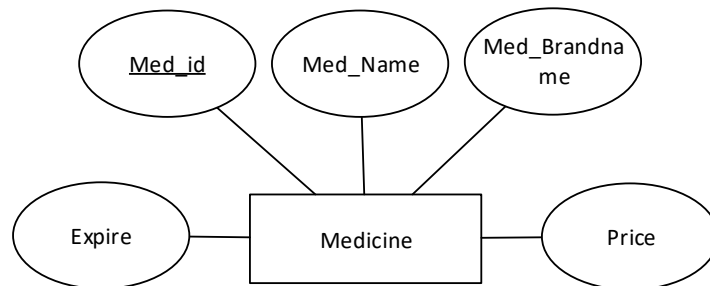
ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติแอททริบิวต์ให้กับเอนทิตีว่าควรประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ใดบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาด้วยว่าแอททริบิวต์ใดบ้างที่จะเป็น Composite Attributes หรือ Derived Attributes

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักให้กับแต่ละเอนทิตี

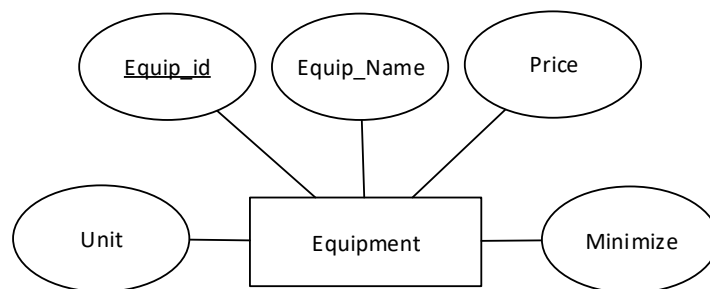
จากกรณีศึกษา คลินิกแสนสุข สามารถวิเคราะห์หา เอนทิตี ได้ดังนี้

1) Entity “ยา(Medicine)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



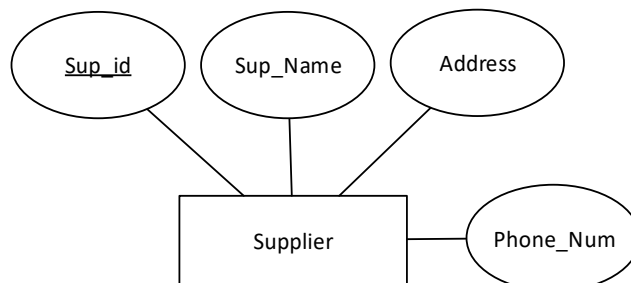
ภาพที่ 6.28 แสดง แอททริบิวต์ ของ เอนทิตี “ยา(Medicine)”ระบบคลินิกแสนสุข

2) Entity “เวชภัณฑ์(Equipment)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



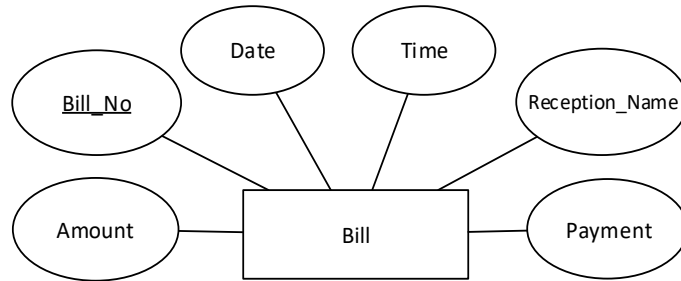
ภาพที่ 6.29 แสดงแอททริบิวต์ ของ เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)”
ระบบคลินิกแสนสุข

3) เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย(Supplier)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



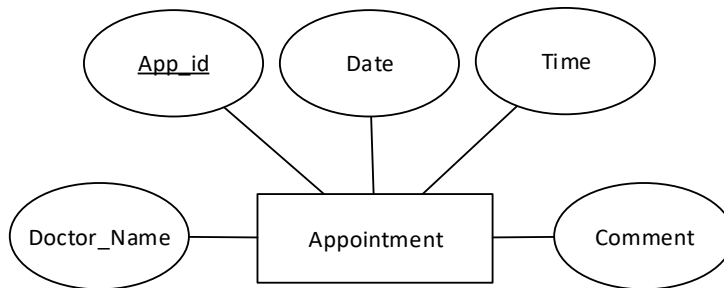
ภาพที่ 6.30 แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย”ระบบคลินิกแสนสุข

4) เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)” กำหนด แอททริบิวต์คือ



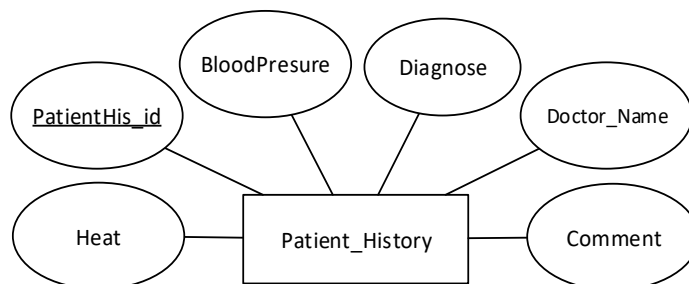
ภาพที่ 6.31 แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)”ระบบคลินิกแสนสุข

5) เอนทิตี “รายการนัดหมาย(Appointment)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



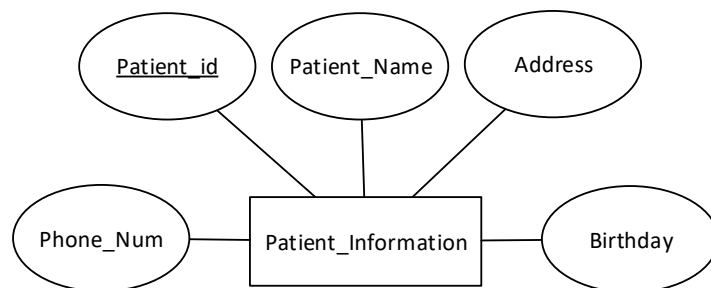
ภาพที่ 6.32 แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี “รายการนัดหมาย” ระบบคลินิกแสนสุข

6) เอนทิตี “ประวัติการรักษาคนไข้(Patient_History)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



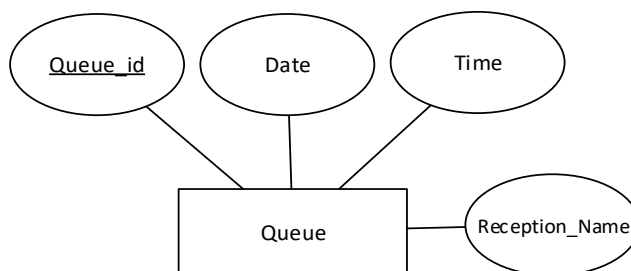
ภาพที่ 6.33 แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี “ประวัติการรักษาคนไข้”
ระบบคลินิกแสนสุข

7) เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้(Patient_Information)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



ภาพที่ 6.34 แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้” ระบบคลินิกแสนสุข

8) เอนทิตี “ลำดับการให้บริการ(Queue)” กำหนดแอททริบิวต์คือ



ภาพที่ 6.35 แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี “ลำดับการให้บริการ” ระบบคลินิกแสนสุข

2.4 แนวทางในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship)

การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีสามารถพิจารณาได้จากข้อมูลเอนทิตี โดยพิจารณาในส่วนของข้อมูลหลายๆ เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกันหรือมีความสัมพันธ์กัน โดยส่วนใหญ่ให้พิจารณาเอนทิตีที่สัมพันธ์ 2 เอนทิตี เช่น เอนทิตีพนักงานกับเอนทิตีหน่วยงาน เอนทิตีนักเรียนกับเอนทิตีการลงทะเบียนเรียนของนักเรียน เป็นต้น กำหนดชนิดของความสัมพันธ์ของเอนทิตี หลังจากนั้นพิจารณาคุณสมบัติของแอททริบิวต์ที่กำหนดให้เป็นคีย์นอก

ขั้นตอนในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี มีดังนี้

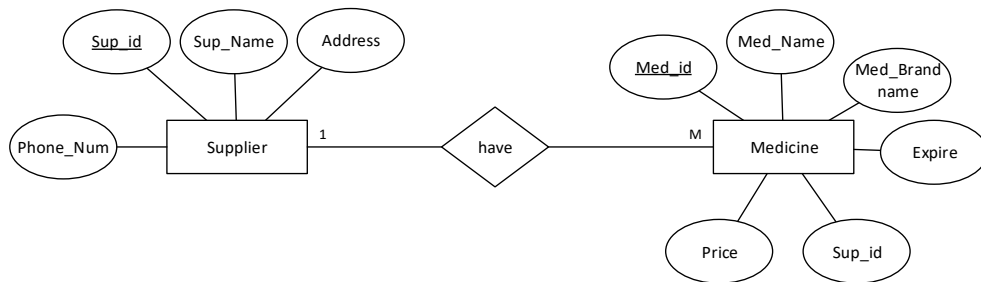
ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กันนั้น จะสัมพันธ์กันด้วยเงื่อนไขใด

และชนิดความสัมพันธ์เป็นอย่างไร เช่น 1 : 1, 1 : M และ M : N

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแอททริบิวต์ที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์นอกกับเอนทิตีที่สัมพันธ์กัน

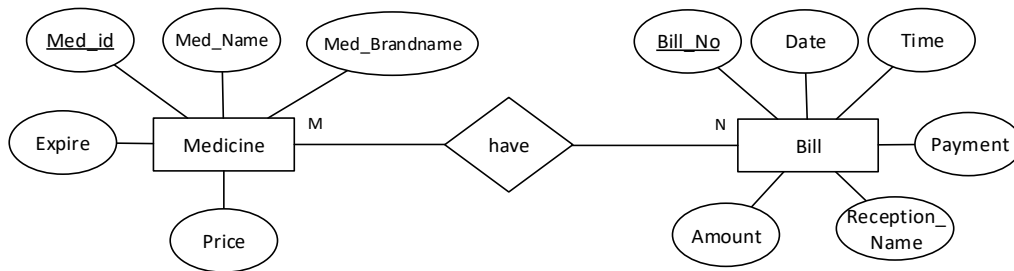
จากกรณีศึกษาคลินิกแสนสุข สามารถวิเคราะห์หา Relationship ได้ดังนี้

1) เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย (Supplier)” มีความสัมพันธ์แบบ 1:M กับ เอนทิตี “ยา(Medicine)”



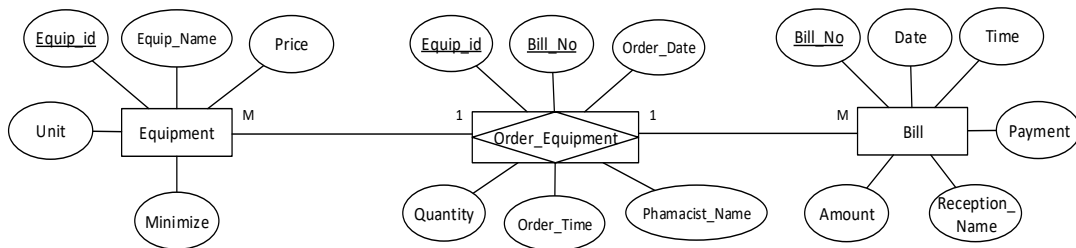
ภาพที่ 6.36 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย (Supplier)” กับ เอนทิตี “ยา(Medicine)”ระบบคลินิกแสนสุข

2) เอนทิตี “ยา(Medicine)” มีความสัมพันธ์แบบ M:N กับเอนทิตี “ใบเสร็จ (Bill)”



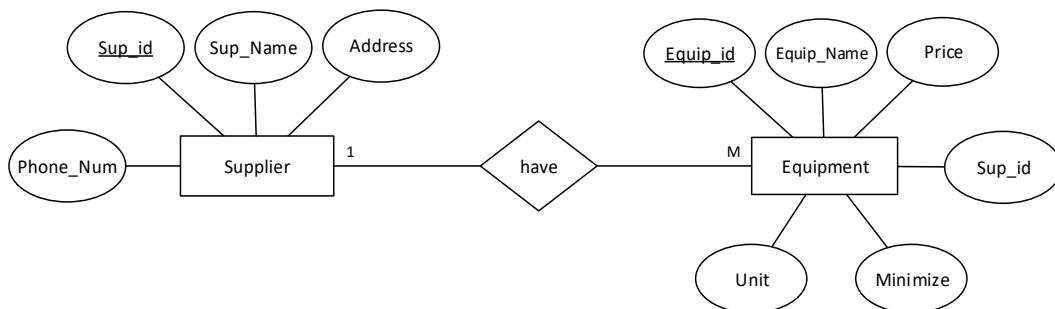
ภาพที่ 6.37 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ยา(Medicine)” กับ เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)” ระบบคลินิกแสนสุข

แปลงความสัมพันธ์แบบ M:N เป็น 1:M ได้ดังนี้



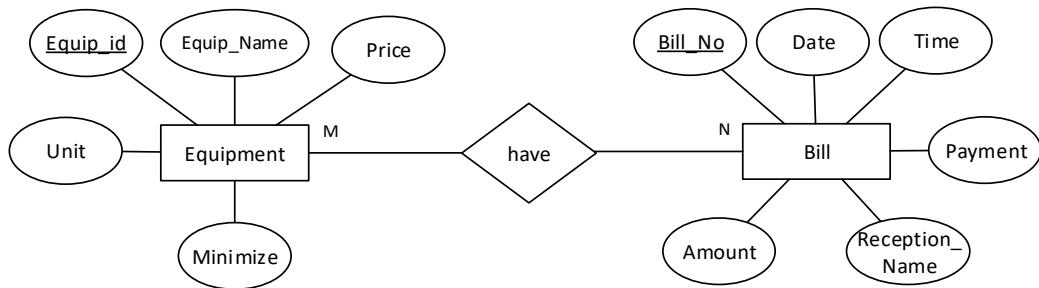
ภาพที่ 6.38 แสดงผลลัพธ์ของการแปลงความสัมพันธ์แบบ M:N เป็น 1:M ระบบ
คลินิกแสนสุข

3) เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย (Supplier)” มีความสัมพันธ์แบบ 1:M กับ เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)”



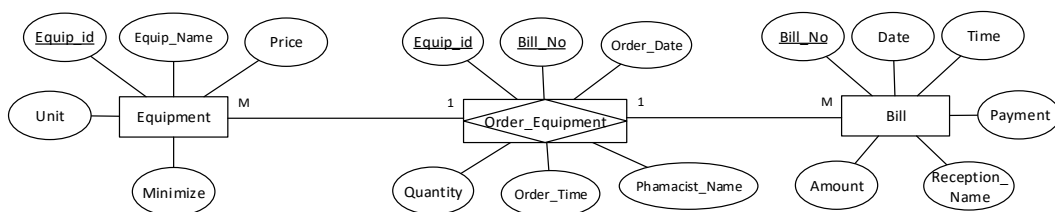
ภาพที่ 6.39 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย (Supplier)” กับ
เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)” ระบบคลินิกแสนสุข

4) เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)” มีความสัมพันธ์แบบ M:N กับ เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)”



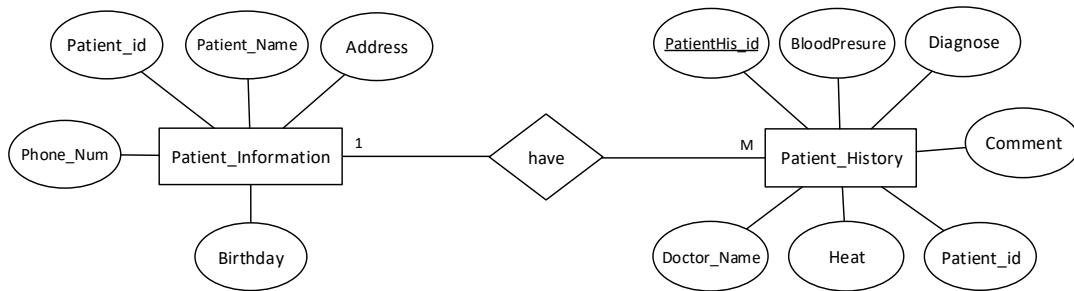
ภาพที่ 6.40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)” มีความสัมพันธ์ แบบ M:N กับ เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)” ระบบคลินิกแสนสุข

แปลงความสัมพันธ์แบบ M:N เป็น 1:M ได้ดังนี้



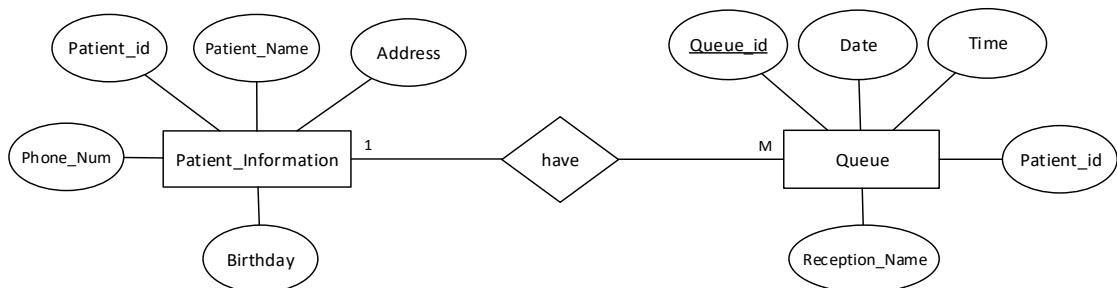
ภาพที่ 6.41 แสดงผลลัพธ์ของการแปลงความสัมพันธ์แบบ M:N เป็น 1:M ระบบคลินิกแสนสุข

5) เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวผู้ใช้(Patient_Information)” มีความสัมพันธ์แบบ 1:M กับ เอนทิตี “ประวัติการรักษาผู้ใช้(Patient_History)”



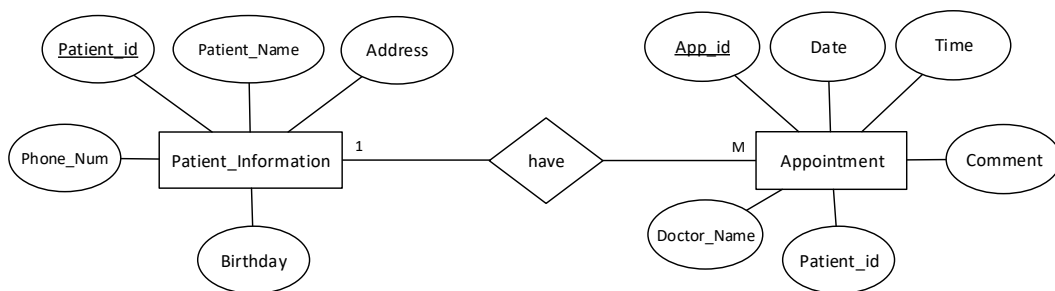
ภาพที่ 6.42 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวผู้ใช้ (Patient_Information)” กับ เอนทิตี “ประวัติการรักษาผู้ใช้(Patient_History)” ระบบคลินิกแสนสุข

6) เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวผู้ใช้(Patient_Information)” มีความสัมพันธ์แบบ 1:M กับ เอนทิตี “ลำดับการให้บริการ(Queue)”



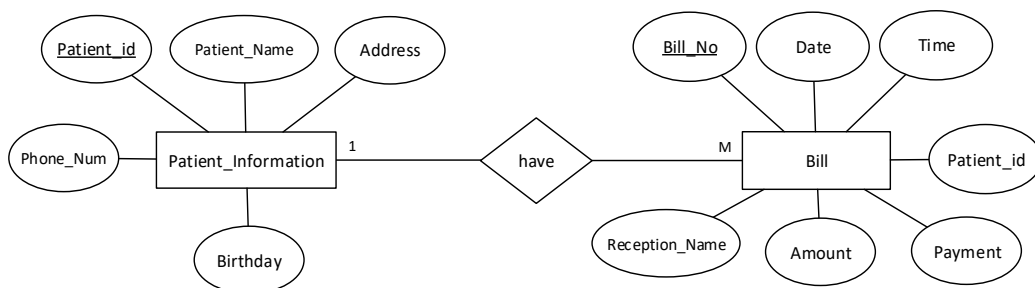
ภาพที่ 6.43 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้ (Patient_Information)” กับ เอนทิตี “ลำดับการให้บริการ(Queue)” ระบบคลินิกแผนกสุขภาพ

7) เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้(Patient_Information)” มีความสัมพันธ์แบบ 1:M กับ เอนทิตี “รายการนัดหมาย(Appointment)”



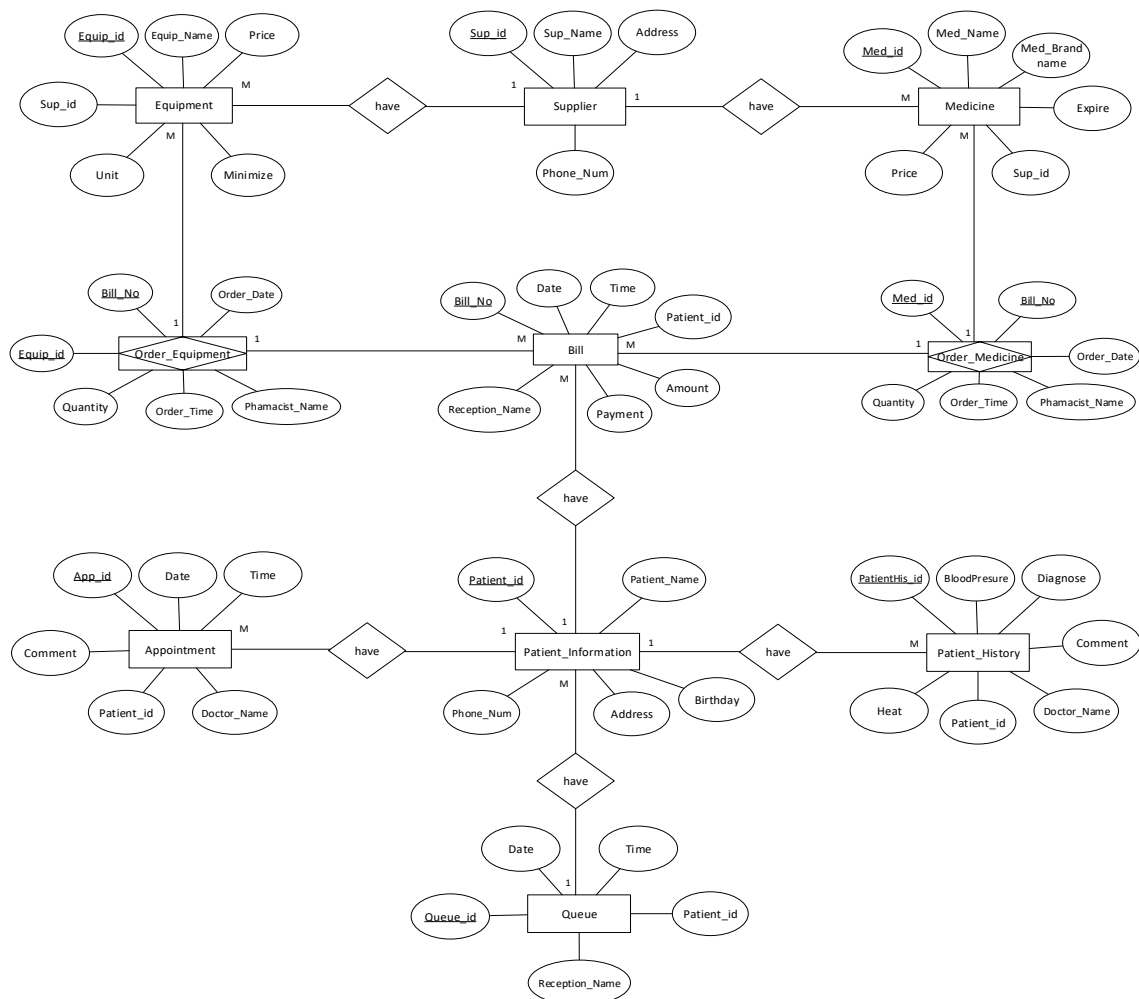
ภาพที่ 6.44 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้ (Patient_Information)” กับ เอนทิตี “รายการนัดหมาย(Appointment)” ระบบคลินิกแผนกสุขภาพ

8) เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้(Patient_Information)” มีความสัมพันธ์แบบ 1:M กับ เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)”



ภาพที่ 6.45 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้ (Patient_Information)” กับ เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)” ระบบคลินิกแสนสุข

จากนั้นนำเอาความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี ที่วิเคราะห์ได้ทั้งหมดมาเขียนรวมกันเป็นแผนภาพ ER-Diagram ได้ดังนี้



ภาพที่ 6.46 แสดงแผนภาพ ER-Diagram ของระบบคลินิกแสนสุข

2.5 องค์ประกอบของพจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary)

การกำหนดพจนานุกรมฐานข้อมูล(Data Dictionary) เป็นการอธิบายถึงคุณสมบัติต่างๆ ของ แอพทริบิวท์ จากตัวอย่างที่ 8 คลินิกแสนสุข กำหนดให้สามารถกำหนดพจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ได้ดังนี้

ตารางที่ 6.1 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “ยา(Medicine)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Med_id	Char(10)	รหัสยา	PK	
2	Med_Name	Char(50)	ชื่อยา		
3	Med_Brandname	Char(50)	ยี่ห้อ		
4	Expire	Date/Time	วันหมดอายุ		
5	Price	Double	ราคา		
6	Sup_id	Char(10)	รหัสตัวแทน จำหน่าย	FK	Supplier

ตารางที่ 6.2 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “เวชภัณฑ์(Equipment)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Equip_id	Char(10)	รหัสเวชภัณฑ์	PK	
2	Equip_Name	Char(50)	ชื่อเวชภัณฑ์		
3	Unit	Integer	หน่วยนับ		
4	Price	Double	ราคา		
5	Minimize	Integer	จำนวนขั้นต่ำ		
6	Sup_id	Char(10)	รหัสตัวแทน จำหน่าย	FK	Supplier

ตารางที่ 6.3 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “ตัวแทนจำหน่าย(Supplier)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Sup_id	Char(10)	รหัสตัวแทนจำหน่าย	PK	
2	Sup_Name	Char(50)	ชื่อตัวแทนจำหน่าย		
3	Address	Char(100)	ที่อยู่		
4	Phone_Num	Char(10)	หมายเลขโทรศัพท์		

ตารางที่ 6.4 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “รายการสั่งจ่ายยา(Order_Medicine)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Med_id	Char(10)	รหัสยา	PK	
2	Bill_id	Char(10)	รหัสใบเสร็จ	PK,FK	Bill
3	Order_Date	Date/Time	วันวันที่กสั่งจ่ายยา		
4	Order_Time	Date/Time	เวลาวันที่กรสั่งจ่ายยา		
5	Quantity	Integer	จำนวน		
6	Pharmacist_Name	Char(50)	ชื่อ-สกุลเภสัชกร		

ตารางที่ 6.5 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “รายการสั่งจ่ายเวชภัณฑ์(Order_Equipment)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Equip_id	Char(10)	รหัสเวชภัณฑ์	PK	
2	Bill_id	Char(10)	รหัสใบเสร็จ	PK,FK	Bill
3	Order_Date	Date/Time	วันที่บันทึกสั่งจ่าย เวชภัณฑ์		
4	Order_Time	Date/Time	เวลาบันทึกสั่งจ่าย เวชภัณฑ์		
5	Quantity	Integer	จำนวน		
6	Pharmacist_Name	Char(50)	ชื่อ-สกุลเภสัชกร		

ตารางที่ 6.6 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “ประวัติส่วนตัวคนไข้ (Patient_Information)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Patient_id	Char(10)	รหัสประวัติส่วนตัว คนไข้	PK	
2	Patient_Name	Char(50)	ชื่อ-นามสกุลคนไข้		
3	Address	Char(100)	ที่อยู่		
4	Birthday	Date/Time	วันเกิด		
5	Phone_Num	Char(10)	หมายเลขโทรศัพท์		

ตารางที่ 6.7 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “ใบเสร็จ(Bill)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Bill_id	Char(10)	รหัสใบเสร็จ	PK	
2	Date	Date/Time	วันที่ออกใบเสร็จ		
3	Time	Date/Time	เวลาออกใบเสร็จ		
4	Amout	Integer	จำนวนรายการ		
5	Payment	Integer	ประเภทการชำระเงิน		
6	Reception_Name	Char(50)	ชื่อ-สกุลเจ้าหน้าที่ ให้บริการ		
7	Patient_id	Char(10)	รหัสประวัติส่วนตัวคนไข้	FK	Patient_ Information

ตารางที่ 6.8 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “รายการนัดหมาย (Appointment)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	App_id	Char(10)	รหัสรายการนัดหมาย	PK	
2	Date	Date/Time	วันที่นัดหมาย		
3	Time	Date/Time	เวลานัดหมาย		
4	Comment	Char(100)	ข้อเสนอแนะ		
5	Doctor_Name	Char(50)	ชื่อ-สกุลนายแพทย์		
6	Patient_id	Char(10)	รหัสประวัติส่วนตัวคนไข้	FK	Patient_ Information

ตารางที่ 6.9 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “ประวัติการรักษาคนไข้ (Patient_History)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	PatientHis_id	Char(10)	รหัสประวัติส่วนตัวคนไข้	PK	
2	BloodPresure	Integer	ความดันโลหิต		
3	Heat	Double	อุณหภูมิร่างกาย		
4	Diagnose	Char(100)	ผลการวินิจฉัย		
5	Comment	Char(100)	ข้อเสนอแนะ		
6	Doctor_Name	Char(50)	ชื่อ-สกุลนายแพทย์		
7	Patient_id	Char(10)	รหัสประวัติส่วนตัวคนไข้	FK	Patient_Information

ตารางที่ 6.10 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี “ลำดับการให้บริการ(Queue)”

Field	Attribute Name	Data Type (size)	Description	Key	Reference Table
1	Queue_id	Char(10)	รหัสลำดับการให้บริการ	PK	
2	Date	Date/Time	วันที่บันทึกลำดับการให้บริการ		
3	Time	Date/Time	เวลาบันทึกลำดับการให้บริการ		
4	Reception_Name	Char(50)	ชื่อ-สกุลเจ้าหน้าที่ให้บริการ		
5	Patient_id	Char(10)	รหัสประวัติส่วนตัวคนไข้	FK	Patient_Information

แผนภาพ E-R (Entity Relationship Model) เสนอเป็นครั้งแรกโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด หลักการคล้ายกับแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational model) ต่างกันแต่เพียงแผนภาพ E-R แสดงในรูปแบบกราฟฟิก ที่แสดงถึงรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและโครงสร้างฐานข้อมูลซึ่งเป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาฐานข้อมูล โดยจะสร้างในรูปของ

แผนภาพ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทำให้เข้าใจและมองภาพรวมของข้อมูลในระบบ องค์ประกอบสำคัญของแผนภาพ E-R คือ

- เอนทิตี - สิ่งที่มีอยู่จริง จับต้องได้ หรือเป็นจินตภาพแสดงความเป็นหนึ่งเดียว เมื่อกล่าวถึงแล้วทุกคนเข้าใจตรงกัน
- แอททริบิวต์หรือคุณสมบัติ (Property) - กลุ่มของค่าความจริงที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี
- ความสัมพันธ์ - เป็นลักษณะการเกี่ยวพันกันระหว่างเอนทิตีกับเอนทิตี และเอนทิตีกับแอททริบิวต์

แผนภาพ E-R มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล แอปพลิเคชัน (Applications) ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ แผนภาพ E-R จึงใช้เพื่อเป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างนักออกแบบระบบ นักพัฒนาระบบ และผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน ส่งผลให้การออกแบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้
