บทที่ 4

ระบบฐานข้อมูล (Data base system)

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารที่ดีนั้น ปัจจุบันมักจะใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการประมวลผลและบันทึกข้อมูล ข้อมูลที่บันทึกเพื่อช่วยในการตัดสินใจของแต่ละองค์กรจะมีปริมาณมาก

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป จะสร้างไฟล์ (File) ต่าง ๆ เก็บไว้ในส่วนที่ใช้บันทึกซึ่งมิใช่หน่วยความจำ เช่น บนจานแม่เหล็ก (Manetic disk) ดังนั้นการเรียกอ่านข้อมูลจากไฟล์จึงจำเป็นต้องเสียเวลามาก ระบบการจัดไฟล์จึงมีความสลับซับซ้อนก่อให้เกิดความยุ่งยากเช่นข้อมูลที่มีลักษณะเดียวกัน จะมีอยู่ในไฟล์มากกว่าหนึ่งไฟล์

การแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ได้ด้วยระบบฐานข้อมูลร่วมแล้วใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่องานต่าง ๆ (Application prigrams) ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งการจัดระบบฐานข้อมูลร่วมจะเห็นประโยชน์ที่จะได้รับอย่างชัดเจนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลจะแยกอิสระจากกัน (Data independence) เมื่อมีการเขียนโปรแกรมการใช้งาน (Application program) ใหม่และต้องการดึงข้อมูล โปรแกรมใหม่สามารถเขียนขึ้นได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขหรือเขียนโปรแกรมที่มีอยู่เดิมใหม่ โดยระบบการจัดการของระบบฐานข้อมูล ยังคงจัดข้อมูลร่วมเพื่อให้ใช้ได้กับโปรแกรมที่มีอยู่เดิมและยังสามารถเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูล เพื่อให้สามารถเข้าได้กับความต้องการของโปรแกรมที่มีอยู่เดิมและยังสามารถเข้าได้กับความต้องการของโปรแกรมที่เขียนขึ้นใหม่ได้

2. ไม่เกิดข้อมูลซ้ำซ้อน (Nonredunrant data) เมื่อการเก็บข้อมูลร่วมกระทำเพียงหนเดียว การป้อนหรือเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลก็จะกระทำหนเดียว ไม่ว่าจะมีโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลมากเพียงใด เมื่อข้อมูลจะต้องมีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงก็กระทำที่ฐานข้อมูล หากเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ระบบอื่นก็จะต้องแก้ไขข้อมูลทุกไฟล์ที่มีอยู่

3. ข้อมูลที่เก็บมีความปลอดภัย (Data security) ข้อมูลที่เก็บไว้จะไม่ทำให้เกิด

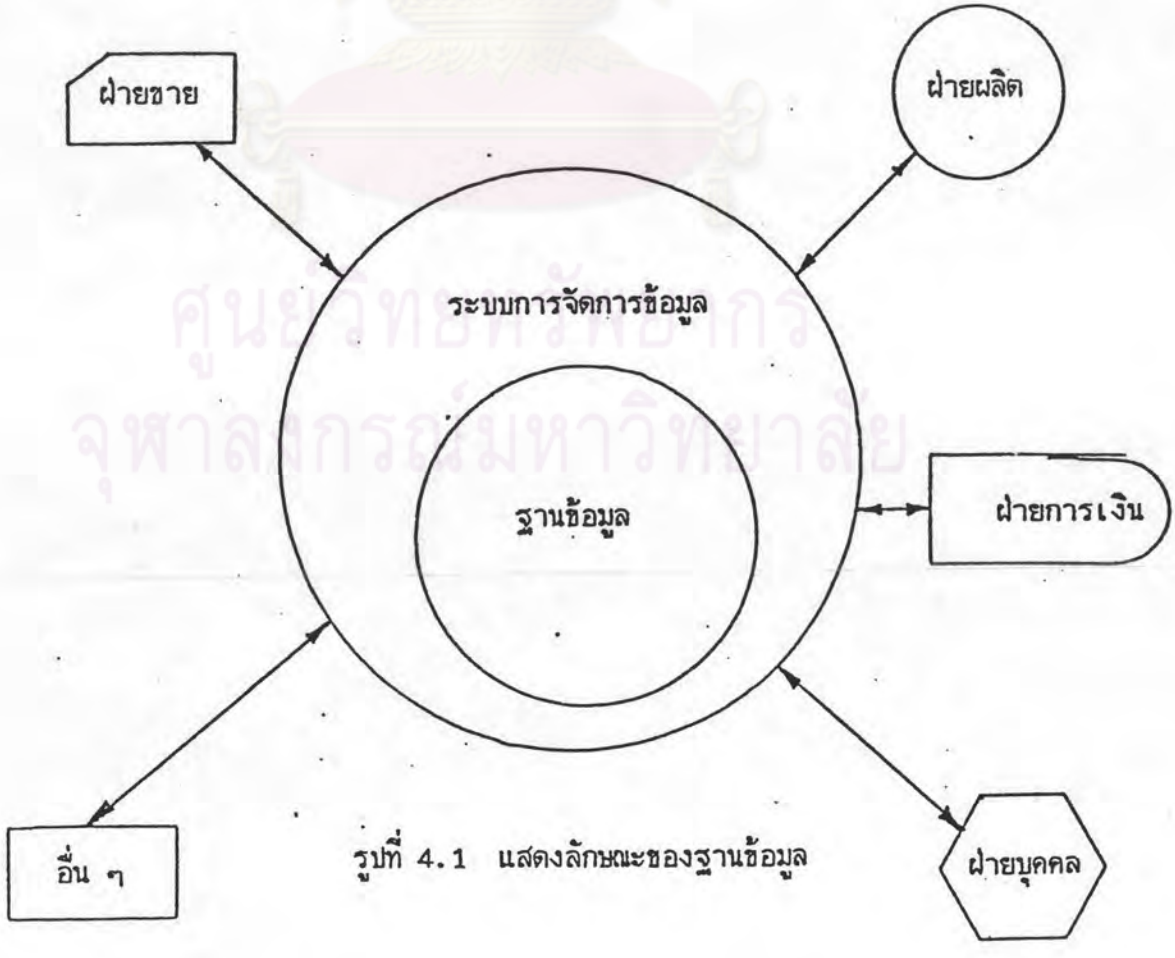
ความเสียหาย เช่น โปรแกรมหนึ่งแต่ถูกเขียนให้สามารถนำข้อมูลไปอ่านได้แต่จะทำการแก้ไขหรือเพิ่มเติมมิได้อีกโปรแกรมหนึ่งอาจจะอนุญาตให้ลบข้อมูลได้แต่ไม่อนุญาตให้เพิ่มเติมข้อมูล เป็นต้น

4. ข้อมูลอยู่รวมกัน (Data integrity) ระบบฐานข้อมูลจะมีระบบการจัดการซึ่งจะเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยสะดวก ด้วยวิธีเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมที่ฐานข้อมูลเพียงหนเดียวแล้วระบบการจักการ จะทำการแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ได้ เมื่อมีการเรียกใช้

5. ขนาดของส่วนเก็บข้อมูลมีขนาดเล็ก (Econmy of scale) เมื่อข้อมูลถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลร่วม จึงไม่จำเป็นต้องเก็บไฟล์ซึ่งมีข้อมูลเดียวกันหลาย ๆ หน้าในที่ต่าง ๆ เพื่อโปรแกรมการใช้งาน (Application program) ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บรักษาข้อมูล

<u>ฐานข้อมูล</u> (Data base)

เป็นศูนย์รวมของข้อมูล มีไว้เพื่อให้ประโยชน์ทางด้านข้อมูลแก่ฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กร ดังในภาพประกอบที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะของฐานข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากภาพประกอบฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กรจำเป็นต้องมีข้อมูลไว้เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ข้อมูลที่มีอยู่ในองค์กรจะถูกรวบรวมมาเก็บไว้ในแหล่งเดียวกันซึ่งเรียกว่าฐานข้อมูล โดยมีระบบการจัดการข้อมูล (Data management system) เป็นส่วนช่วยจัดการข้อมูลและติดต่อกับภายนอกเพื่อช่วยในการดึงข้อมูลจากฐานหรือบันทึกข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

<u>ส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูล</u>

การที่จะเรียนรู้เรื่องระบบฐานข้อมูล จำเป็นต้องทราบว่าระบบฐานข้อมูลมีส่วนประกอบอะไรบ้าง ระบบฐานข้อมูลจะมีส่วนประกอบสำคัญแบ่งออกเป็น 6 ประเภท (Mcfeddenn and hoffer : 1985 : 20-22) คือ

1. กลุ่มผู้ใช้ (User group) ได้แก่ผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลซึ่งอยู่ตามฝ่ายหรือแผนกต่าง ๆ ในองค์กรสำหรับผู้ใช้นี้พอจะแบ่งออก 3 ประเภทคือ ผู้ใช้ที่อนุญาตให้อ่านข้อมูลได้เท่านั้น ผู้ใช้ที่อนุญาตให้เพิ่มเติมหรือลบข้อมูลได้ และผู้ใช้ที่อนุญาตให้ดัดแปลงแก้ไขข้อมูลได้ การที่ผู้ใช้บางประเภทอนุญาตให้เพียงเรียกอ่านข้อมูลได้แต่ไม่อนุญาตให้เพิ่มเติมหรือดัดแปลงข้อมูล เนื่องจากการแบ่งประเภทของผู้ใช้จะมีข้อดีหลายอย่างได้แก่ ความปลอดภัยของข้อมูล ผู้ใช้บางท่านอาจทำการแก้ไปข้อมูลได้โดยมิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้นซึ่ง จะส่งผลทำให้ข้อมูลเหล่านั้นเกิดผิดพลาดและเกิดความเสียหายแก่องค์กรได้ในบางกรณีผู้ใช้บางประเภทไม่มีความเรู้เพียงพอที่จะแก้ไขหรือดัดแปลงข้อมูล จะต้องอาศัยผู้มีความรู้ในงานด้านนั้นโดยเฉพาะจึงจะแก้ไขหรือดัดแปลงข้อมูลได้ เป็นต้น

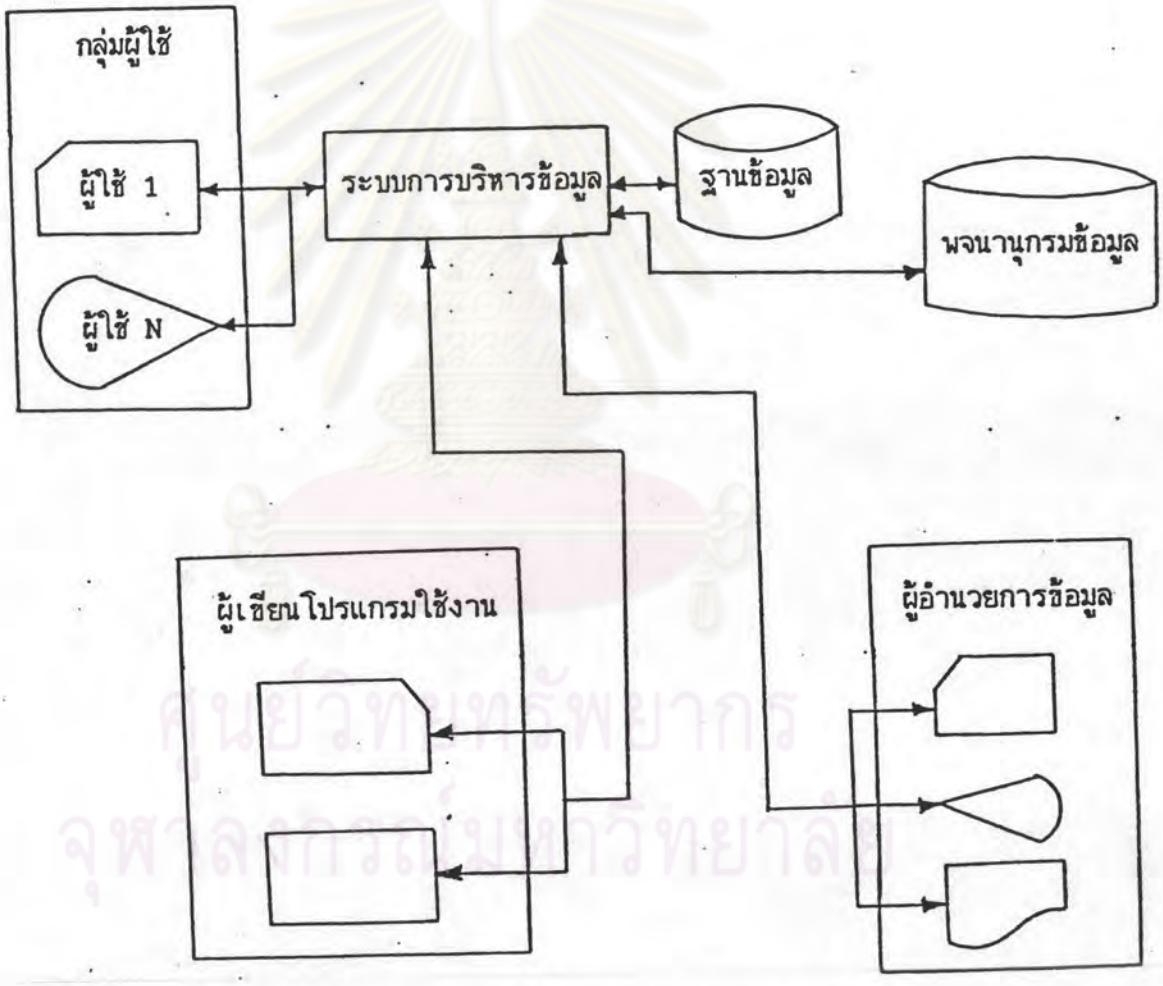
2. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data base management sysyem) จะอยู่ในลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะจัดการเกี่ยวกับระบบการรับข้อมูล การแสดงข้อมูล โดยปกติระบบการจัดการข้อมูลจะทำหน้าที่จัดการกับฐานข้อมูลเมื่อมีผู้ใช้หลายท่าน ร่วมกันใช้ฐานข้อมูลจากจุอภาพหลายจอในเวลาเดียวกันได้ ในขณะเดียวกันกับระบบการจัดการข้อมูลจะต้องสามารถเรียกข้อมูลที่เก็บสำรองไว้กลับมาได้ ในกรณีที่ข้อมูลที่ใช้อยู่เกิดการเสียหายขึ้น

3. ฐานข้อมูล (Data base) เป็นแหล่งรวมของข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์กรเช่น ข้อมูลวัสดุคงคลัง ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลลูกหนี้ เป็นต้น

4. พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) จะอธิบายความหมายของข้อมูลที่ใช้ เช่น ความหมายของข้อมูลแต่ละตัว ซึ่งของข้อมูล ข้อมูลนั้นจะเก็บในรูปตัวอักษรหรือตัวเลข เป็นต้น

5. ผู้เขียนโปรแกรมใช้งาน (Application programers) ผู้เขียนโปรแกรมจะเขียนโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ เช่น บัญชีลูกหนี้ บัญชีเจ้าหนี้ การควบคุมวัสดุคงคลัง เป็นต้น

6. ผู้อำนวยการฐานข้อมูล (Data base administrator) เป็นผู้บริหารซึ่งรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดระบบฐานข้อมูลและจะเป็นผู้ที่เข้าศึกษาความต้องการข้อมูลจากผู้ใช้ จากนั้นจะนำมาออกแบบฐานข้อมูลและพัฒนาการใช้ฐานข้อมูลต่อไป

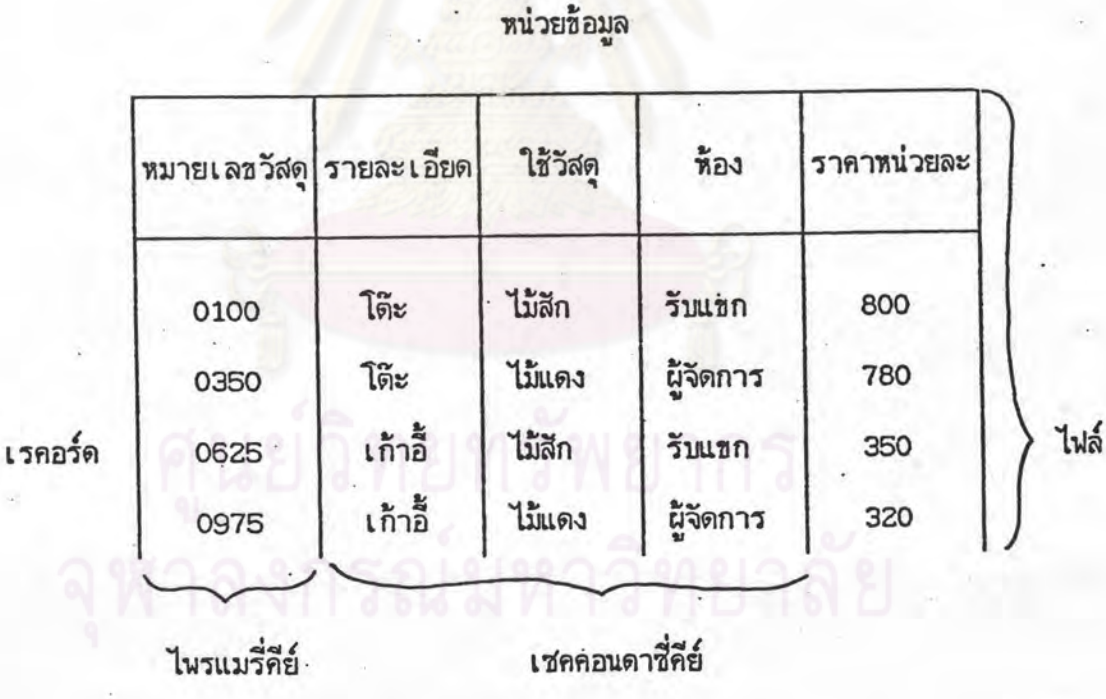


รูปที่ 4.2 แสดงส่วนประกอบ ระบบฐานข้อมูล

แนวคิดและคุณลักษณะของข้อมูล

1. หน่วยข้อมูล (Data item) เป็นส่วนที่เล็กที่สุดของข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เช่น ชื่อพนักงาน หมายเลขวัสดุ วันที่สั่งซื้อ เป็นต้น หน่วยข้อมูลเหล่านี้จะอธิบายความหมายไว้ในพจนานุกรมข้อมูลโดยจะบอกถึงชื่อของข้อมูลนี้ ลักษณะเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขและความยาวนับเป็นกี่ตัวอักษรหรือตัวเลข รายละเอียดหรือความหมายของข้อมูลโดยย่อ เป็นต้น

การนำหน่วยข้อมูลหลาย ๆ หน่วยมารวมกันเรียกว่า เดต้าแอกรีเกท (Data aggregate) เช่น เดต้าแอกกรีเกทที่เรียกว่า ยอดขาย อาจประกอบด้วยยอดขายไตรมาสที่หนึ่ง ยอดขายไตรมาสที่สอง ยอดขายไตรมาสที่สามและยอดขายไตรมาสที่สี่ หรือเดต้าแอกรีเกทที่เรียกว่า ชื่อ จะประกอบด้วย



รูปที่ 4.3 แสดงส่วนประกอบของไฟล์วัสดุ

2. เรคอร์ด (Record) ได้มาจากการนำเอาหน่วยข้อมูลหรือเดต้าแอกกรีเกทหลาย ๆ หน่วยมารวมกันดังในรูปที่ 4.3 แต่ละเรคอร์ดประกอบด้วย หมายเลขวัสดุ รายละเอียด

ใช้วัสดุ ห้องใด ราคาหน่วยละ

3. ไฟล์ (File) ประกอบด้วยเรคคอร์ดหลาย ๆ เรคคอร์ดดังในรูปที่ 4.3 เป็นไฟล์วัสดุประกอบด้วยเรคคอร์จำนวน 4 เรคคอร์ด

4. ไพรแมรี่คีย์ (Primary key) เป็นหน่วยข้อมูลที่สามารถบ่งชี้เรคคอร์ดนั้น ๆ เพียงเรคคอร์ดเดียว เช่น หมายเลขวัสดุเป็นไพรแมรีคีย์ซึ่งสามารถบ่งชี้ว่าเป็นวัสดุอะไร ใช้วัสดุใด ใช้ที่ใด ราคาหน่วยละเท่าไร ดังในรูปที่ 4.3 หมายเลขวัสดุ 0100 หมายถึงโต๊ะ ทำด้วยไม้สัก ใช้ที่ห้องรับแขก ราคาหน่วยละ 800 บาท เป็นต้น

5. เซคคอนดารี่คีย์ (Secondary key) เป็นหน่วยข้อมูลซึ่งไม่สามารถบ่งชี้เรคคอร์ดนั้น ๆ เพียง เรคคอร์เดียว แต่บ่งชี้เรคคอร์ดหลาย ๆ เรคคอร์ดในกลุ่มที่ร่วมกันใช้หน่วยข้อมูลเดียวกัน ดังในรูปที่ 4.3 โต๊ะอาจจะทำด้วยวัสดุได้หลายประเภท เช่น ไม้สัก ไม้แดง ในขณะเดียวกันไม้แดงหรือไม้สักอาจจะนำมาทำวัสดุได้หลายประเภท คือ โต๊ะ และเก้าอี้ ถ้าในที่นี้เรากล่าวถึงหน่วยข้อมูลที่เป็นไม้สัก ซึ่งไม้สักจะบ่งชี้กลุ่มข้อมูลคือวัสดุประเภทโต๊ะและเก้าอี้ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูล

1. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลแบบหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งหน่วย (One to one association) ซึ่งในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง พนักงานมีหมายเลขประจำตัวเป็นหมายเลข

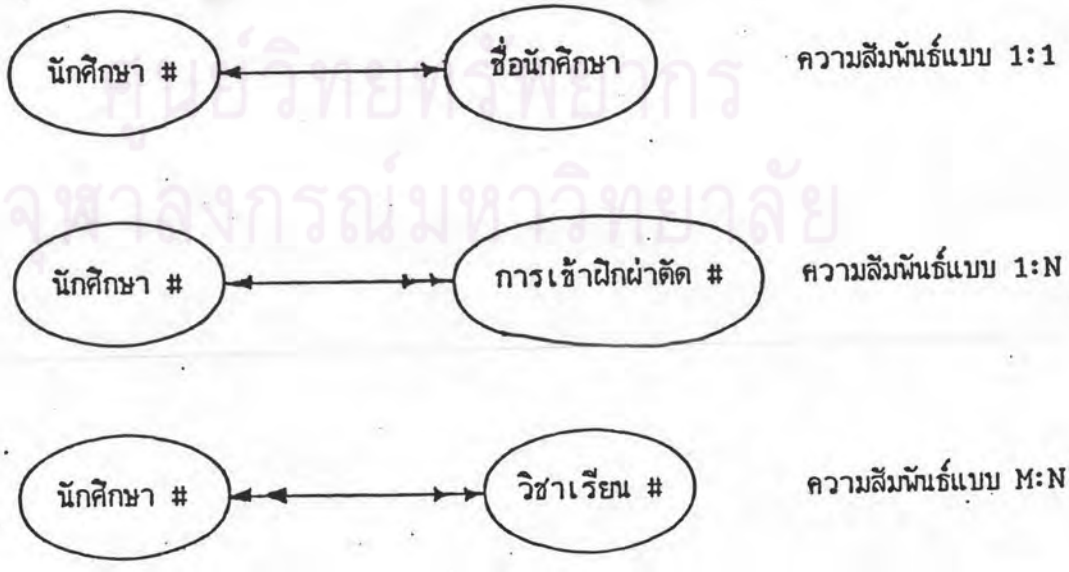
รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งหน่วย

พนักงาน ซึ่งหมายเลขพนักงานนี้มีความสัมพันธ์กับที่อยู่ทางพนักงาน (ในที่นี้พนักงานมีที่อยู่แห่งเดียว) ความสัมพันธ์ระหว่างหมายเลขพนักงานและที่อยู่พนักงานจึงเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งหน่วย

2. <u>ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลแบบหนึ่งหลายหน่วย</u> (One to many association) ดังในรูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลหนึ่งหน่วยต่อหลายหน่วย ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง พนักงานจะได้รับการอบรมวิชาได้หลายวิชา เช่น ช่วงเช้าเข้าอบรมการคุมเครื่องจักร ช่วงบ่ายเข้าอบรมระบบความปลอดภัยเป็นเวลาติดต่อกัน 1 เดือน

รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหลายหน่วย

3. <u>ความสัมพันธ์กลับ</u> (Revers association) เมื่อหน่วยของข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน ในขณะเดียวกันย่อมจะมีความสัมพันธ์กลับกัน ดังในรูปที่ 4.6



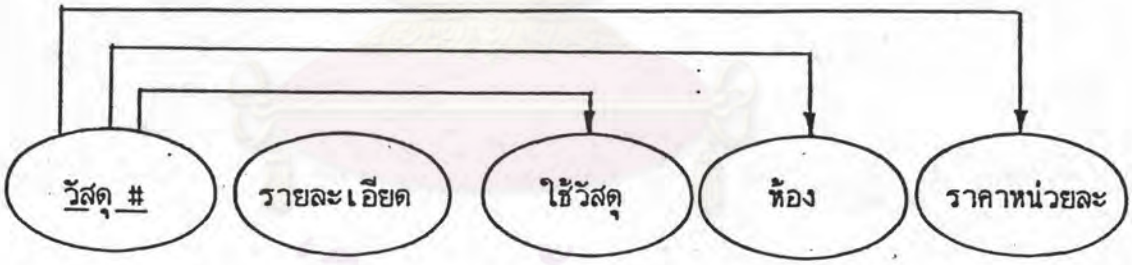
รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ของหน่วยข้อมูลแบบต่าง ๆ

3.1 ความสัมพันธ์แบบ 1:1 หมายเลขนักศึกษาหนึ่งหมายเลขมีความสัมพันธ์กับชื่อนักศึกษาหนึ่งคน

3.2 ความสัมพันธ์แบบ 1:N หมายเลขนักศึกษาหนึ่งหมายเลข (นักศึกษาแพทย์หนึ่งคน) มีความสัมพันธ์กับหมายเลขการเข้าฝึกผ่าตัด (นักศึกษาแพทย์หนึ่งคนมีการฝึกผ่าตัดหลายแบบฝึกหัด) และการฝึกผ่าตัดแต่ละครั้งจะให้นักศึกษาเข้าฝึกเพียงคนเดียว

3.3 ความสัมพันธ์แบบ M:N หมายเลขนักศึกษาหนึ่งหมายเลข (นักศึกษาหนึ่งคน) ลงวิชาเรียนในแต่ละเทอมหลายวิชา และวิชาเรียนแต่ละวิชาจะมีนักศึกษาเข้าเรียนหลายคน

4. <u>ความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ด</u> ก่อนอื่นขอกล่าวถึงที่มาของเรคคอร์ดก่อนว่าได้มาอย่างไร เรคคอร์ดแต่ละเรคคอร์ดได้มาจากการรวมกลุ่มข้อมูล «Groupion data items» เรคคอร์ดหนึ่งเรคคอร์ดประกอบด้วยหน่วยข้อมูลหลายหน่วย ซึ่งแต่ละเรคคอร์ดจะมีไพรแมรี่คีย์ซึ่งจะบ่งชี้เรคคอร์ดนั้น ๆ เพียงเรคคอร์ดเดียว จากรูปที่ 4.7 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหมายเลขวัสดุเป็นไพรแมรีคีย์บ่งชี้ไปยังหน่วยข้อมูลอื่น ๆ ในเรคคอร์ด ความสัมพันธ์แบบ 1:1

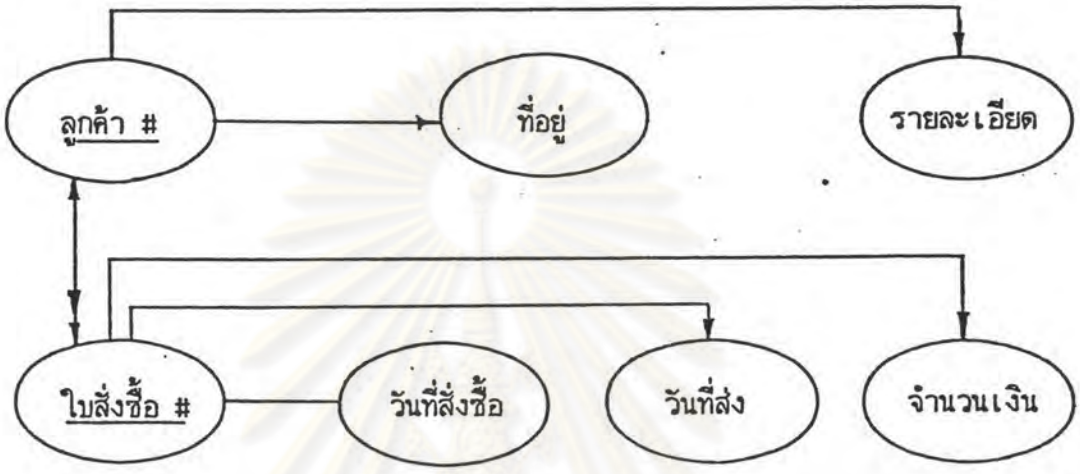


รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างไพรแมรี่คีย์กับหน่วยข้อมูลอื่น ๆ เป็นแบบ 1:1

ในบางครั้งเซคคอนดารี่คีย์สามารถทำหน้าที่ไพรแมรี่คีย์ เซคคอนดารี่คีย์ที่สามารถบ่งชี้เรคคอร์ดนั้นเพียงเรคคอร์ดเดียว เรียกเซคคอนดารี่คีย์นี้ว่าออลเทอร์เนทคีย์ (Alternate key)

เมื่อได้กล่าวถึงที่มาของเรคคอร์ดแล้ว ต่อไปจะขอกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ด เมื่อหน่วยของข้อมูลนำมารวมกันเป็นเรคคอร์ด ซึ่งเรคคอร์ดแต่ละเรคคอร์ดจะมีไพแมรี่

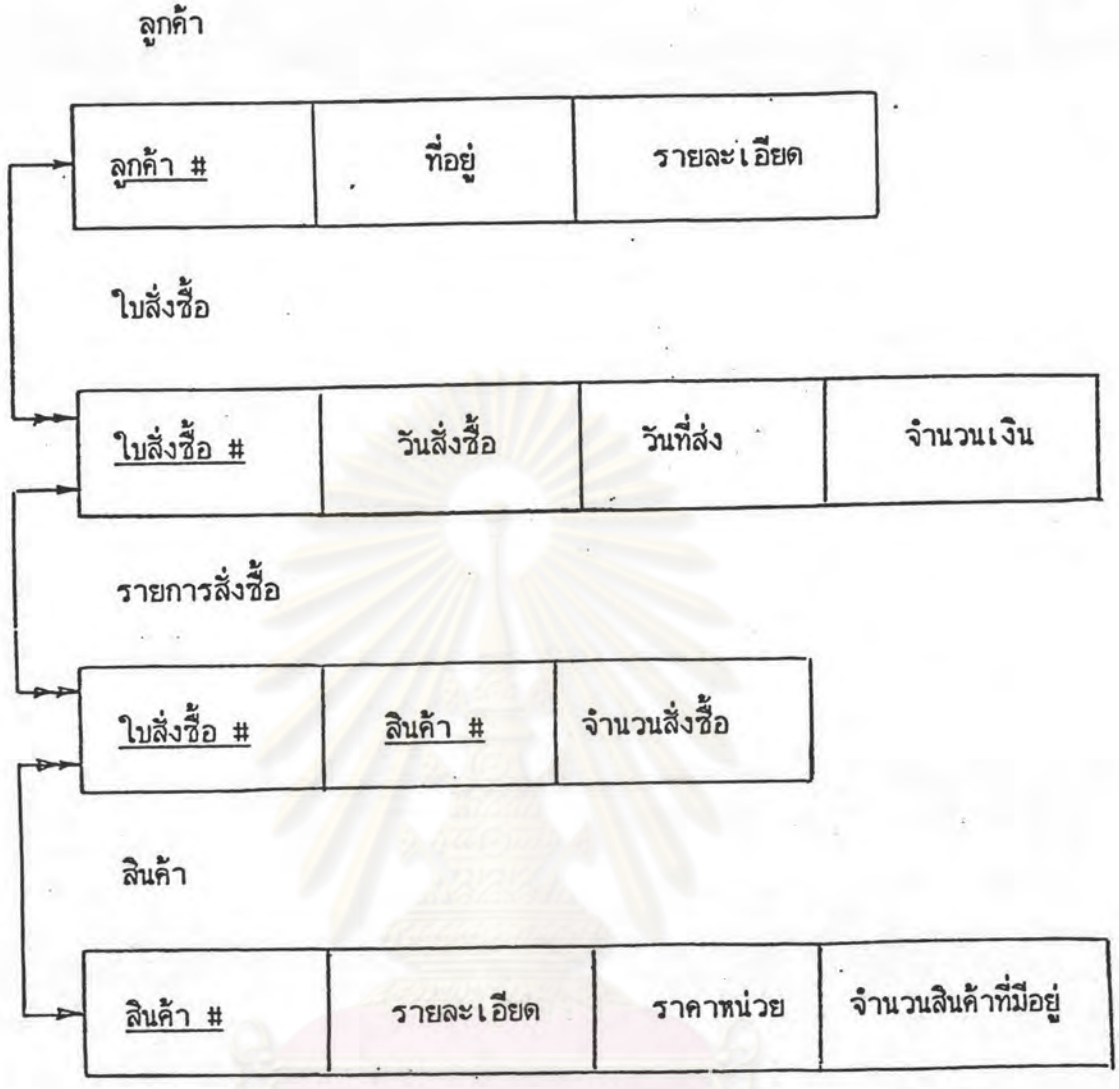
คีย์เป็นของแต่ละเรคคอร์ด จากรูปที่ 4.8| เป็นเรคคอร์ดลูกหนี้ประกอบด้วย หมายเลขเป็นไพรแมรี่คีย์ ส่วนที่อยู่รายละเอียดลูกค้าเป็นหน่วยข้อมูลขึ้นอยู่กับหมายเลขลูกค้า อีกเรคคอร์ดหนึ่งเป็นเรคคอร์ดใบสั่งซื้อ มีหมายเลขใบสั่งซื้อเป็นไพรแมรี่คีย์ มีวันที่สั่งซื้อ วันที่ส่ง จำนวนเงินเป็นหน่วยข้อมูลขึ้นอยู่กับหมายเลขในใบสั่งซื้อ



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ดแบบ 1:N

ลูกค้าจะมีใบสั่งซื้อมายังบริษัทเพื่อส่งสินค้า ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ลูกค้าคนเดียวจะมีใบสั่งซื้อหลายใบ และใบสั่งซื้อแต่ละใบจะมาจากลูกค้าแต่ละคน ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ดลูกค้ากับใบสั่งซื้อจึงเป็นความสัมพันธ์แบบ 1:N

ผังโครงสร้างข้อมูล (Data structure diagrwms) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ดต่าง ๆ ของระบบที่ออกแบบขึ้น จากรูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ของเรคคอร์ดต่าง ๆ ได้แก่ เรคคอร์ดลูกหนี้ เรคคอร์ดใบสั่งซื้อ เรคคอร์ดใบสั่งซื้อและสินค้า เรคคอร์ดสินค้า



รูปที่ 4.9 ผังโครงสร้างข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอรด์ต่าง ๆ

คอนแคทเนทคีย์ (Concatenated keys) การใช้ไพรแมรี่คีย์ธรรมดาบางครั้งไม่สามารถทำหน้าที่ได้โดยสมบูรณ์จำเป็นจะร้องนำเอาหน่วยข้อมูลมากกว่าหนึ่งหน่วยมาประกอบกันเป็นไพรแมรี่คีย์ ดังรูปที่ 2.20 หมายเลขใบสั่งซื้อจะต้องประกอบด้วยหมายเลขสินค้าเพื่อเป็นบ่งถึงจำนวนที่สั่งซื้อ เนื่องจากใบสั่งซื้อหนึ่งใบจะมีสินค้าที่สั่งซื้อหลายประเภท บางครั้งจะต้องใช้หน่วยข้อมูลสูงถึง 3 หน่วย เพื่อประกอบกันเป็นไพรแมรี่คีย์ เรียกคีย์นี้ว่า ดีปลีคอนเคทเนทคีย์ (Deeply concatenated keys).

ระบบฐานข้อมูล (Databasie system)

มีอยู่ 3 ระบบ คือ

1. ระบบฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierachical database system)
2. ระบบฐานข้อมูลแบบเนทเวอร์ค (Network datebase system)
3. ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational database system)

ระบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน คือ ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ดังนั้นจึงจะขอกล่าวเพียงระบบสัมพันธ์เท่านั้น

1. ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้คือ

1.1 คอลัมน์ (แกนแนวตั้ง) แต่ละแถวจะบรรจุข้อมูลซึ่งมีคุณลักษณะอย่างเดียวกัน และแต่ละหน่วยข้อมูลจะมีคุณลักษณะเป็นหน่วยเพียงหน่วยเดียว ดังในรูปที่ 4.10 คอลัมน์มี 3 คอลัมน์ ได้แก่ ผู้ชาย # บริษัทและเมือง สังเกตดูข้อมูลของแต่ละคอลัมน์จะมีคุณลักษณะตามความ

ผู้ชาย #	บริษัท	เมือง
26	บริษัทเมเปิล	เคนเวอร์
13	บริษัทเชด้า	บูลเคอร์
16	บริษัทโอ๊ดแลนด์	แฟรงค์คลิน
12	บริษัทเชอร์รี่	ลอนดอน

ไพรแมรี่คีย์

รูปที่ 4.10 แสดงแฟ้มข้อมูลระบบสัมพันธ์

หมายที่เขียนไว้ที่หัวคอลัมน์ เช่น เมือง จะกล่าวถึงเมืองเคนเวอร์ เมืองบูลเดอร์ และเมืองลอนดอน เป็นต้น

1.2 คอลัมน์แต่ละคอลัมน์จะมีชื่อเฉพาะเป็นของตนและอาจจะจัดเรียงคอลัมน์ใดขึ้นก่อนหลังก็ได้ตามความเหมาะสม ดังในรูปที่ 4.10 แฟ้มข้อมูลจะเรียง หมายเลขผู้ขาย ขึ้นก่อน ตามด้วย บริษัท และเมือง ตามลำดับ

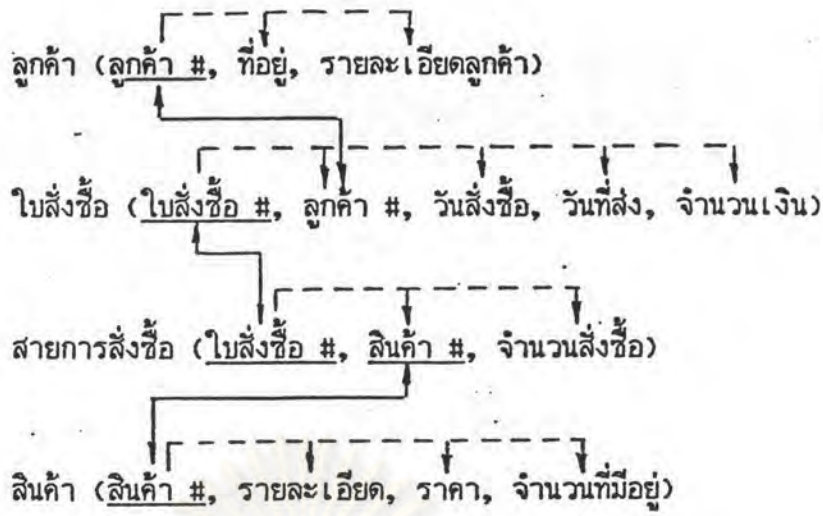
1.3 โรว (แถวแนวนอน) แต่ละโรวจะมีคุณลักษณะเฉพาะของตนและถ้าหากมีการเลือกแถวใดปถวหนึ่งจากไพรแมรี่คีย์ (หน่วยข้อมูลที่ขีดเส้นใต้) ข้อมูลของแถวที่ถูกเลือกจะมีคุณลักษณะเฉพาะตามไพรแมรี่คีย์ที่เลือก เช่นเลือกหมายเลขผู้ขาย 13 จะหมายถึง บริษัทเชด้า เมืองบูลเดอร์ เป็นต้น

1.4 โรวแต่ละโรวไม่ต้องจัดตามลำดับ เช่น หมายเลขผู้ขาย 26 อาจมาก่อนหมายเลขผู้ขาย 13 เป็นต้น

1.5 หน่วยข้อมูลที่มิใช่คีย์ (Nonkey attribute) ต่างต้องอยู่กับหน่วยข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นคีย์ ดังในรูปที่ 4.10 หมายเลขผู้ขายทำหน้าที่เป็นคีย์ ส่วนบริษัทและเมืองมิใช่คีย์

2. <u>ความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์</u> ในระบบฐานข้อมูลประเภทนี้จะมีการเก็บข้อมูลแยกออกเป็นแฟ้มข้อมูล ซึ่งแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มจะประกอบด้วยหน่วยข้อมูลหลายหน่วย ซึ่งหน่วยข้อมูลต่าง ในแฟ้มข้อมูลจะขึ้นอยู่กับหน่วยข้อมูลที่เป็นไพรแมรีคีย์ ไพรแมรี่คีย์จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงหน่วยข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับตน ในขณะเดียวกันแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มยังสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลได้อีกด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ของหน่วยข้อมูล

ในรูปที่ 4.11 เป็นแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเรคคอร์ดทุกเรคคอร์ดของข้อมูลแต่ละแฟ้มจะมีไพรแมรี่คีย์ (หน่วยข้อมูลที่ขีดเส้นใต้) ถ้าเราต้องการทรายค่าหน่วยข้อมูลใดก็สามารถอ้างด้านหน่วยข้อมูลที่เป็นไพรแมรี่คีย์ เช่น หากต้องการทรายที่อยู่ลูกค้า เมื่อเราทราบค่าลูกค้า # เราก็จะทราบข้อมูลที่ลูกค้าได้ใช้ ลูกค้า # เป็นตัวบ่งชี้ไปยังที่อยู่

เราอาจอ้างถึงเรคคอร์ดาของแฟ้งข้อมูลลูกค้า ด้วยใบสั่งซื้อ # เพราะ หน่วยข้อมูล ลูกค้า # เป็นหน่วยข้อมูลที่ขึ้นอยู่กับไพรแม่รี่คีย์ คือ ใบสั่งซื้อ # เรียกหน่วยข้อมูล ลูกค้า # ว่าเป็นคีย์แปลกหน้า (Foreing key) เพราะเป็นคียย์ของแฟ้มข้อมูลอื่นแต่เข้ามาอยู่ในแฟ้มข้อมูลใบสั่งซื้อและยังเป็นตัวทำให้อ้างถึงเรคคอร์ดซึ่งอยู่ในแฟ้มข้อมูลอื่นได้

ส่วนสายการสั่งซื้อต้องอาศัยหน่วยข้อมูล ใบสั่งซื้อ # และสินค้า # รวมกันเป็นไพรแมรี่คีย์ เนื่องจากใบสั่งซื้อแต่ละใบมีสินค้าที่สั่งหลายชนิด

ข้อดีของแฟ้มข้อมูลประเภทสัมพันธ์ แฟ้มข้อมูลประเภทนี้เข้าใจง่าย มีข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันระหว่างข้อมูลต่าง ๆ น้อย ทำให้ประหยัดเนื้อที่ของแหล่งเก็บข้อมูล การเพิ่มข้อมูลชนิดใหม่กระทำได้ง่ายและจะไม่ค่อยมีการจัดโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล โดยทั่วไปถ้าหากจะมีการกระทบต่อโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลก็เพียงแต่การลบหรือเพิ่มแฟ้มข้อมูลเท่านั้น เช่นการขยายงานเพิ่มจะทำให้มีการเพิ่มข้อมูลซึ่งสามารถทำได้ง่ายโดยใช้คำสั่ง "Join" แฟ้มข้อมูลเข้าหากัน เป็นต้น

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

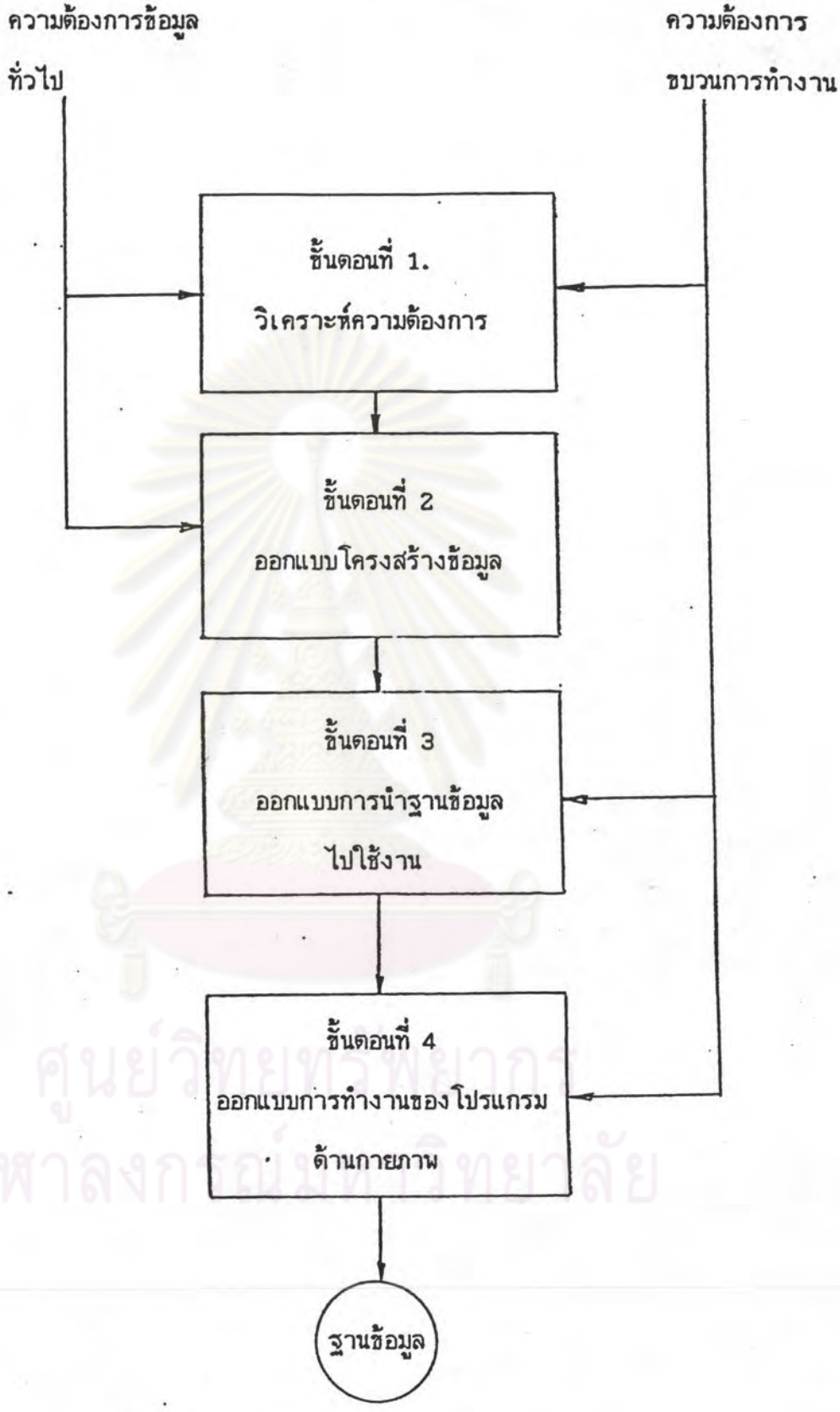
แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการ (Requirement analysis)
2. ออกแบบโครงสร้างของข้อมูล (Conceptual design)
3. ออกแบบการนำฐานข้อมูลไปใช้งาน (Implementation design)
4. ออกแบบการทำงานของโปรแกรมทางด้านกายภาพ (Phycical design)

1. วิเคราะห์ความต้องการ

เป็นการวิเคราะห์ถึงความต้องการข้อมูลผู้ใช้ ในส่วนต่าง ๆ ขององค์กรแล้วนำมาออกแบบให้ทันต่อความต้องการปัจจุบันและอนาคต ในการวิเคราะห์ความต้องการนี้พอจะแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

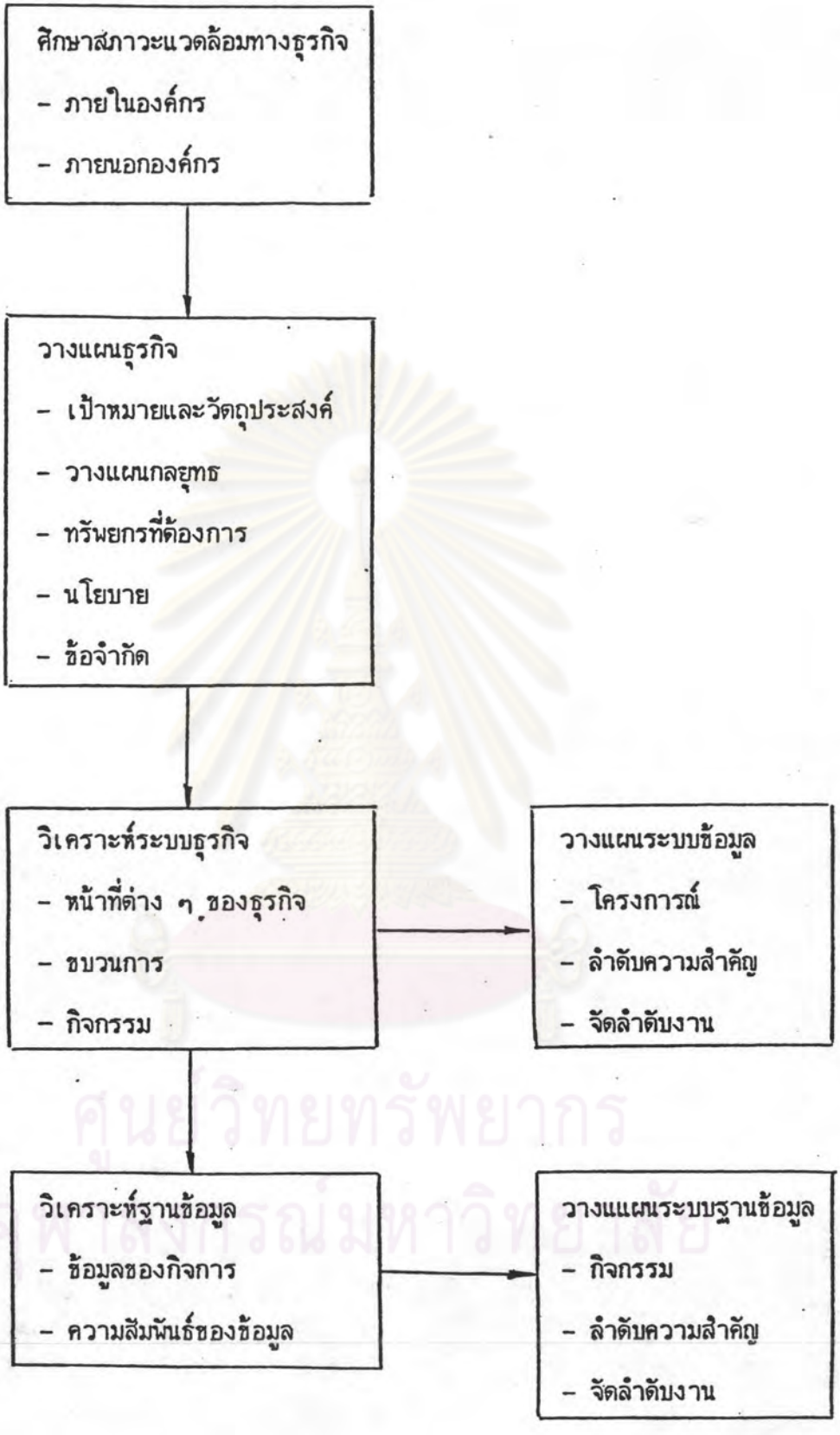


รูปที่ 4.12 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

1.1 กำหนดขอบเขตของฐานข้อมูล ในการออกแบบฐานข้อมูลออกแบบฐานข้อมูลเดียว ซึ่งสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลร่วมสำหรับหน่วยงานทุกฝ่ายในองค์กร แต่ในทางปฏิบัติองค์กรแต่ละแห่งมีขนาดใหญ่มาก ฐานข้อมูลที่ได้จะมีขนาดใหญ่ และจะต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงมากหากจะออกเป็นฐานข้อมูลร่วมเพียงครั้งเดียว ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลจึงนิยมแบบงานออกเป็นส่วนต่าง ๆ (Subsystem) แล้วจึงออกแบบฐานข้อมูลของงานส่วนนั้น ฐานข้อมูลแต่ละส่วนที่ออกแบบขึ้นจะรวมประกอบกันเป็นฐานข้อมูลของทั้งองค์กร

ก่อนจะออกแบบฐานข้อมูลจะต้องจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ตามขั้นตอนของการวางแผนระบบธุรกิจ ดังในรูปที่ 4.13 (สำหรับการศึกษาสภาวะแวดล้อมทางธุรกิจและการวางแผนธุรกิจ ดังในรูปที่ 4.13 ได้กล่าวไว้ แล้วในหัวข้อระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร จึงไม่ขอกล่าวเพิ่มเติม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



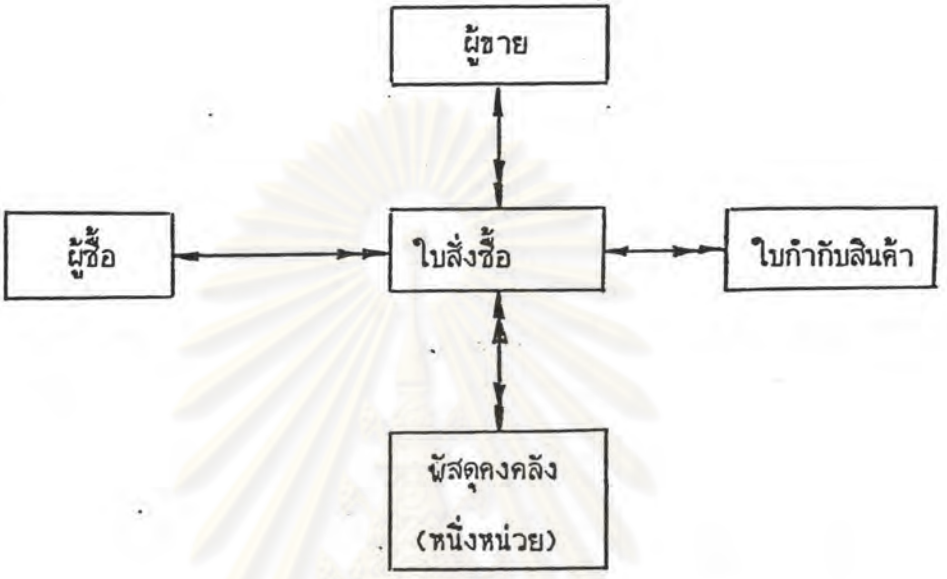
รูปที่ 4.13 แสดงขบวนการของการวางแผนระบบธุรกิจ

วิเคราะห์ระบบธุรกิจ ในองค์กรหนึ่งประกอบไปด้วยหน้าที่ต่าง ๆ ทางธุรกิจ (Function) และหน้าที่แต่ละหน้าที่จะแบ่งย่อยออกเป็นขบวนการ (Process) ซึ่งในแต่ละขบวนการก็จะมีกิจกรรมต่าง (Activities) ดังในรูปที่ 4.14

รูปที่ 4.14 แสดงส่วนประกอบของระบบธุรกิจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิเคราะห์ข้อมูล จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของกิจการ โดยแสดงภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของกิจการหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับกิจกรรมอื่นอย่างไร ดังในรูป 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของกิจกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่งผู้ขายและใบสั่งซื้อเป็นแบบ 1:N เนื่องจากในช่วยเวลาหนึ่งผู้ขายท่านหนึ่งอาจจะได้รับใบสั่งซื้อหลายใบ และใบสั่งซื้อแต่ละใบไปยังผู้ขายท่านเดียว

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและใบสั่งซื้อเป็นแบบ 1:N เนื่องจากในช่วงเวลาหนึ่งผู้ซื้อท่านเดียวอาจจะมีใบสั่งซื้อวัสดุคงคลังหลายหน่วย และวัสดุคงคลังหน่วยเดียวอาจจะต้องออกใบสั่งซื้อหลายหนจึงจะได้รับวัสดุ

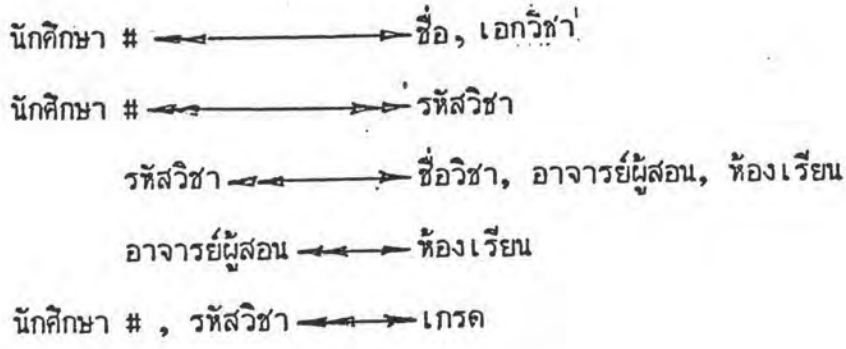
1.2 สอบถามความต้องการข้อมูลจากผู้ใช้ ในขั้นตอนนี้จะต้องสอบถามความต้องการข้อมูลของผู้ใช้ โดยเฉพาะผู้บริหารระดับต่าง ๆ บุคคลซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่จะสร้างขึ้น การสอบถามน่าจะมีการจัดลำดับการถามเป็นขั้นตอน หรืออาจจะออกแบบสอบถามให้ครอบคลุมรายละเอียดเพียงพอที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นไปสร้างฐานข้อมูล

1.3 ออกแบบข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view design) ลักษณะของข้อมูลสำหรับผู้ใช้ในรูปของเอกสารฟอร์มที่แสดงออกทางจอภาพ แฟ้งเอกสาร รายงน ฯลฯ การออกแบบข้อมูลสำหรับผู้ใช้จะต้องศึกษาถึงลักษณะการทำงานและการตัดสินใจการทำงาน แล้วจึงทบทวนเพื่อหาความต้องการข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ รูปที่ 4.16 เป็นตัวอย่างรายงานผลสอบของนักศึกษา

รายงานผลการสอบ ภาคปลาย 2531				
นักศึกษา # : 3842 เอกวิชา สารสนเทศ ชื่อ : สมชาย ศรีสว่าง				
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	อาจารย์ผู้สอน	ห้องเรียน	เกรด
IS 350	ระบบฐานข้อมูล	อ.วิชัย	B 104	A
IS 456	วิเคราะห์ระบบ	อ.สันชัย	B 213	B

รูปที่ 4.16 แสดงรายงานผลการสอบ ภาคปลาย 2531
ซึ่งเป็นรูปแบบของข้อมูลสำหรับผู้ใช้แบบหนึ่ง

รูปที่ 4.16 เป็นรายงายผลการสอบของนักศึกษาซึ่งจะแจกให้แก่นักศึกษาเมื่อถึงปลายภาคการศึกษาและรูปที่ 4.17 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลของรายงานผลการสอบ



รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลของรายงานผลการสอบ

รูปที่ 4.18 เป็นแบบฟอร์มที่ใช้สำหรับบันทึกรายละเอียดข้อมูลสำหรับผู้ใช้เก็บไว้เพื่ออธิบายข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view)

ฟอร์มบันทึกรายละเอียดข้อมูลสำหรับผู้ใช้

ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ # 4 ชื่อ รายงานผลการสอบ

รายละเอียด แจกให้นักศึกษา เมื่อถึงปลายภาคการศึกษา

ผู้ใช้หลัก :

ชื่อ (ผู้ใช้หลัก) _____ หน่วยงาน _____

แผนก _____ โทรศัพท์ _____

หน่วยข้อมูล :

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข	ชื่อ
1	นักศึกษาหมายเลข	4	รหัสวิชา
2	ชื่อ	5	ชื่อวิชา
3	เอกวิชา	ฯลฯ	

รูปที่ 4.18 ฟอร์มบันทึกรายละเอียดข้อมูลสำหรับผู้ใช้

1.4 สร้างพจนานุกรมข้อมูล ข้อมูลแต่ละหน่วยซึ่งปรากฏอยู่ในข้อมูลสำหรับผู้ใช้จะต้องมีการอธิบายถึงความหมายและรายละเอียดต่าง ๆ ดังในรูปที่ 4.19

หน่วยข้อมูล
หน่วยข้อมูล # 3 ชื่อ เอกวิชา รายละเอียด นักศึกษาเรียนเอกวิชาทางด้านอะไร ความหมายเหมือนกับ _____ แหล่งที่มา เรคคอร์ดนักศึกษา เช่นเดียวกับ _____ รายละเอียด : ชนิด ตัวอักษร ความยาว 30 ตัวอักษร การใช้ : ความถี่ 2 ครั้งต่อ 1 ภาคการศึกษา ผู้ที่อนุญาตให้ใช้ข้อมูลได้ อาจารย์ที่ปรึกษา

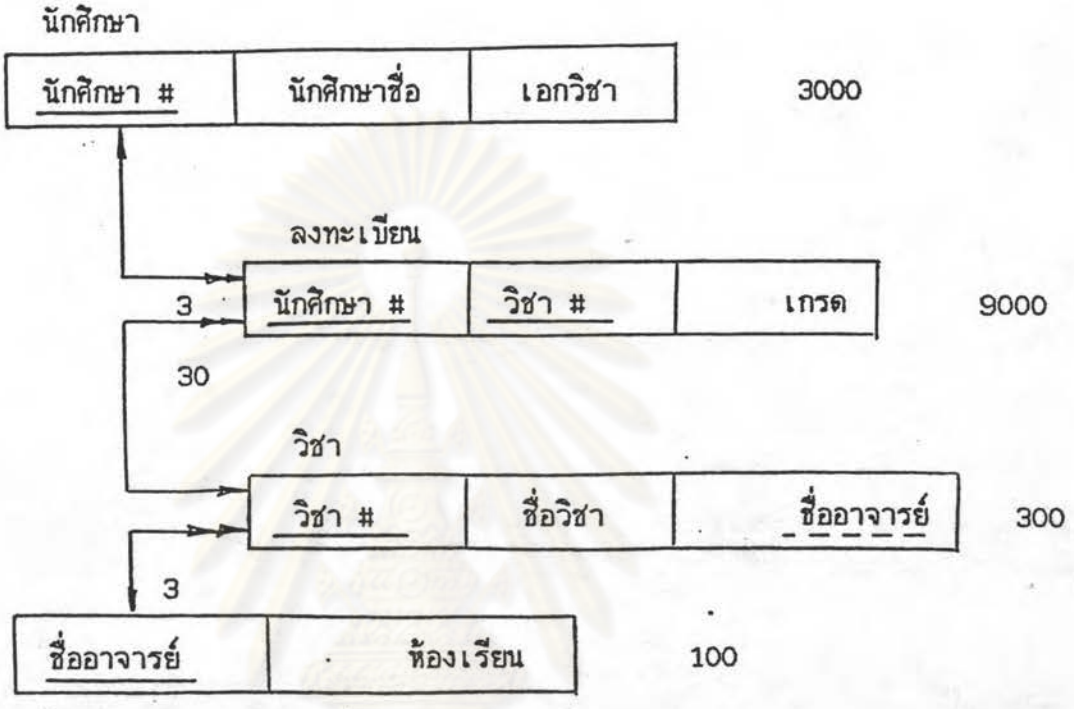
รูปที่ 4.19 แบบฟอร์มอธิบายหน่วยข้อมูลแต่ละหน่วย

1.5 หาปริมาณและรูปแบบการใช้ข้อมูล ขั้นตอนนี้เป็นการปริมาณและรูปแบบการใช้อย่างคร่าว ๆ เพื่อเตรียมสำหรับการออกแบบโครงสร้างของข้อมูลต่อปี ในรูปที่ 4.20 เป็นข้อมูลอยู่ในรูปนอร์มอล อันดับที่ 3 (Third normal form) ซึ่งมีรูปแบบและปริมาณการใช้ข้อมูลดังนี้

1. มีนักศึกษา 3000 คน
2. นักศึกษามาแต่ละคน ลงทะเบียนภาคละ 3 วิชา (ดังนั้นจึงมีหน่วยการลงทะเบียนจำนวน 9000 หน่วย)
3. มีอาจารย์ 100 คน

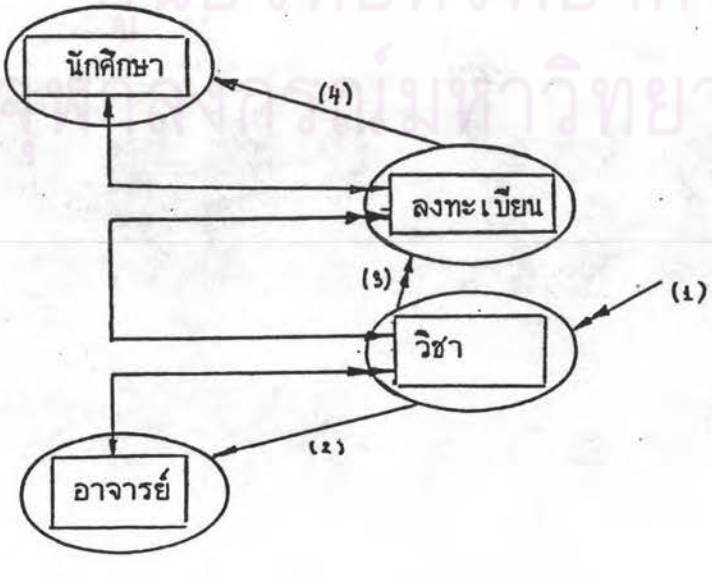
4. อาจารย์แต่ละท่าน มีการสอนโดยเฉลี่ยภาคละ 3 วิชา (ดังนั้นจะมีวิชาเรียนถึง 300 วิชา)

5. แต่ละวิชามีนักศึกษาลงทะเบียนประมาณ 30 คน (9000 300 = 30)

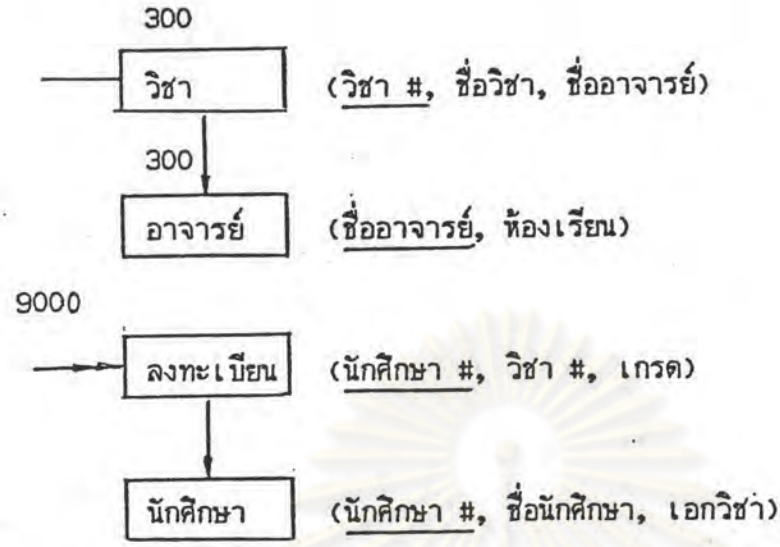


รูปที่ 4.20 รูปแบบโครงสร้างของข้อมูล

รูปที่ 4.20 สามารถนำมาเขียนใหม่เป็นความถี่ของการใช้ข้อมูล



รูปที่ 4.21



รูปที่ 4.22

แสดงปริมาณการใช้ข้อมูล

รูปที่ 4.21 โครงสร้างอย่างคร่าว ๆ

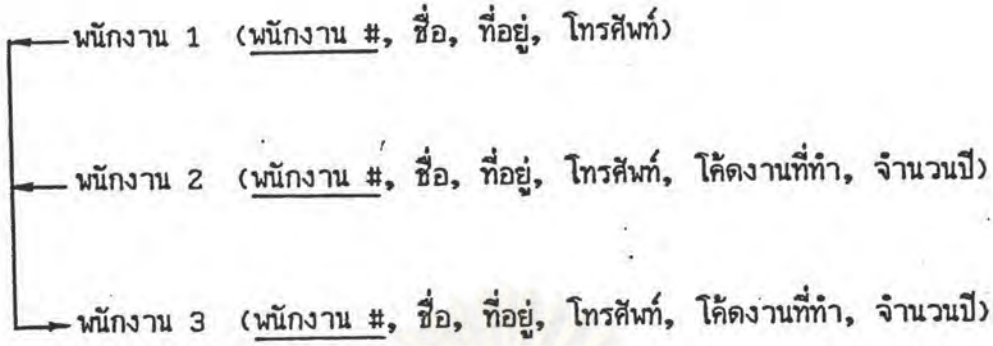
รูปที่ 4.22 โครงสร้างซึ่งบอกถึงปริมาณการใช้ข้อมูล

2. ออกแบบโครงสร้างข้อมูล การออกแบบโครงสร้างของข้อมูลจะมีแนวทางการออกแบบ 2 ลักษณะ คือ การออกแบบครั้งเดียวทั้งระบบ (Global approach) และการออกแบบจากความต้องการโปรแกรมใช้ฐานข้อมูลของงานแต่ละส่วน (Application approach) ในที่นี้จะอธิบายวิธีการออกแบบจากความต้องการโปรแกรมใช้งานของงานแต่ละส่วน ซึ่งพอแบ่งขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

2.1 สร้างโครงสร้างข้อมูล เป็นขั้นตอนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มจากข้อมูลสำหรับผู้ใช้งาน (User view) เมื่อได้ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ก็นำมานอร์มอลไล้ท์ให้อยู่ในรูปนอร์มอลลำดับที่สาม (3NF) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 1

2.2 นำไฟล์ข้อมูลนอร์มอลไล้ท์แล้วมารวมเข้าหากันเป็นโครงสร้างข้อมูลที่นอร์มอลไล้ท์แล้ว เช่นเมื่อได้ไฟล์ข้อมูลอยู่ 2 ไฟล์เป็นไฟล์พนักงาน 1 และไฟล์พนักงาน 2 ดังรูปที่ 4.23 ไฟล์ทั้งสองมีไพรแมรี่คีย์ เป็นพนักงาน # และถ้าหากว่าไฟล์ทั้งสองได้ผ่านการนอร์มอลไล้ท์

จนอยู่ในรูปนอร์มอลอันดับที่ 3 ไฟล์ทั้งสองสามารถจะรวมกันเป็นไฟล์เดียวกันได้เป็นไฟล์พนักงาน



รูปที่ 4.23 แสดงการรวมไฟล์พนักงาน 2 ไฟล์ให้เป็นไฟล์เดียว

2.3 การพัฒนาโครงสร้างข้อมูล แนวทางการพัฒนาจะใช้วิธีเดียวกันกัน รูปที่ 2.31 แต่ข้อมูลที่ได้สำหรับองค์การแต่ละองค์การเมื่อประกอบกันเป็นระบบจะมีความสัมพันธ์ของหน่วยข้อมูลมากกว่าตัวอย่างที่แสดง ซึ่งจำนวนของหน่วยข้อมูลจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะการใช้ข้อมูลขององค์กร

2.4 ทบทวนการออกแบบ เมื่อออกแบบจนได้โครงสร้างข้อมูล ผู้บริหารและหัวหน้าฝ่ายผู้ใช้ข้อมูลควรจะตรวจสอบโครงสร้างของข้อมูลและมีการแนะนำการปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างข้อมูลที่ออกแบบขึ้น

3. <u>ออกแบบการนำฐานข้อมูลไปใช้งาน</u> เป็นขั้นตอนการนำฐานข้อมูลที่ออกแบบขึ้นไปใช้กับระบบฐานข้อมูล (Database management system) ระบบฐานข้อมูลอาจจะเป็นแบบลำดับขั้น แบบเนทเวอร์ค หรือแบบสัมพันธ์ ซึ่งแต่ละแบบก็ยังมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการออกแบบของแต่ละบริษัท ดังนั้นขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่ที่การเลือกระบบฐานข้อมูลและลักษณะเฉพาะของระบบฐานข้อมูลนั้น ๆ

4. <u>ออกแบบการทำงานของโปรแกรมด้านกายภาพ</u> เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบระบบฐานข้อมูล การออกแบบในขั้นนี้จะครอบคลุมถึงการกำหนดโครงสร้างการเก็บข้อมูล กำ

หนดวิธีการอ่านหรือเขียนข้อมูล (Aecess methods) เป็นต้น

ขั้นตอนการนอมอลไลท์เซชั่น (Nomalization)

การจะนำข้อมูลซึ่งอยู่ในลกษณะของแฟ้มข้อมูลมาเขียนเป็นรูปโครงสร้างได้ แฟ้มข้อมูลนั้นจะต้องอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์มลำดับที่สาม (Third normal form) ในขั้นตอนของการออกแบบซึ่งได้กล่าวมาแล้วนั้น เมื่อได้ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view) จากนั้นนำมาเขียนเป็นแฟ้มข้อมูลและแฟ้มข้อมูลที่ได้จะมีความซ้ำซ้อนกัน ขบวนการนอร์มอลไลท์เซชั่นนั้นจะเป็นขบวนการที่จะลดความซ้ำซ้อนของแฟ้มข้อมูลลง

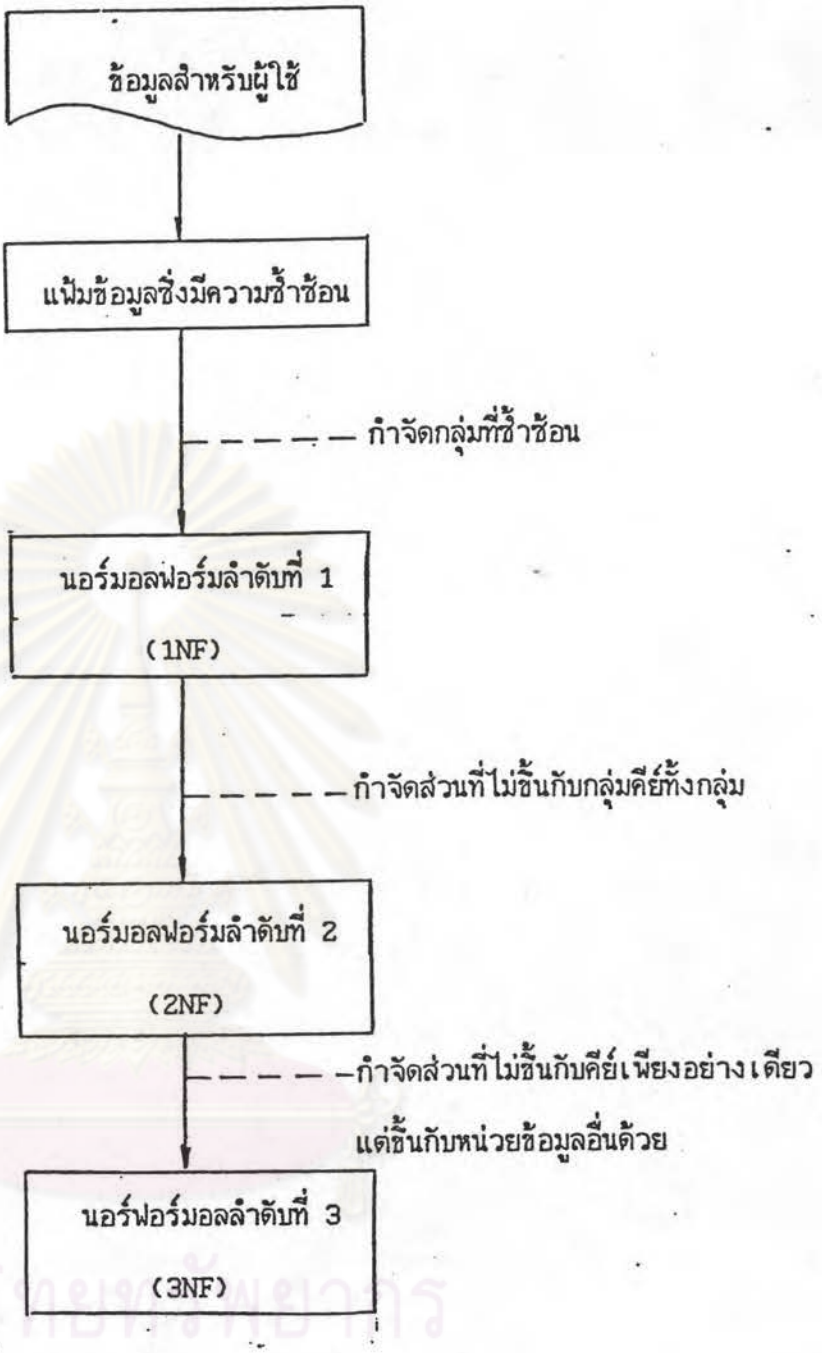
ขั้นตอนของการนอร์มอลไล้ท์เซชั่นเป็นดังรูปที่ 4.24

1. กำจัดกลุ่มที่ซ้ำซ้อนกัน (Remove repeating group) แฟ้มข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 1 (First normal form)

2. กำจัดส่วนที่ไม่ขึ้นกับกลุ่มคีย์ทั้งกลุ่ม (Remove partial functional dependency) แฟ้มข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 2 (Second noumal form)

3. กำจัดส่วนที่ไม่ขึ้นกับคีย์เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นกับหน่วยข้อมูลซึ่งมิใช่คีย์ด้วย (Remove transitive depentdiencies) แฟ้มข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์มดำดับที่ 3 (Third normal form)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.24 แสดงขั้นตอนของการนอร์มอลไลท์เซชั่น

เพื่อความเข้าใจหลักการนอร์มอลไลท์เซชั่นจึงขอยกตัวอย่างดังในรูปที่ 4.25 เป็นรายงานผลการสอบของนักศึกษา ซึ่งจัดส่งให้นักศึกษาทุกคนเมื่อถึงตอนสิ้นเทอม

รายงานผลการศึกษา				
นักศึกษา # 38214			เอกวิชา : สารสนเทศ	
ชื่อนักศึกษา : ชาตรี คงคา				
รหัสวิชา	วิชา	ชื่ออาจารย์	ห้องเรียน	เกรด
IS 350	ดาต้าเบส	สมชาย	B104	A
IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B213	B

รูปที่ 4.25 รายงานผลการสอบ

เมื่อต้องการมีการออกรายงานจึงนำรายงานนั้นมาเขียนในรูปของข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view) ได้ดังในรูป 4.26 โดยนำหน่วยข้อมูลต่าง ๆ มากรอกลงในแบบฟอร์มข้อมูลสำหรับผู้ใช้เพื่ออธิบายถึงความเป็นมาของหน่วยข้อมูลแต่ละหน่วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view)

ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ # 4 ชื่อรายงาน รายงานผลการสอบ

รายละเอียด จัดส่งให้นักศึกษาเมื่อสิ้นเทอมการศึกษา

ผู้ใช้หลัก :

ชื่อ ชาตรี คงคา ที่อยู่ _____

หน่วยงาน _____ โทรศัพท์ _____

หน่วยข้อมูล :

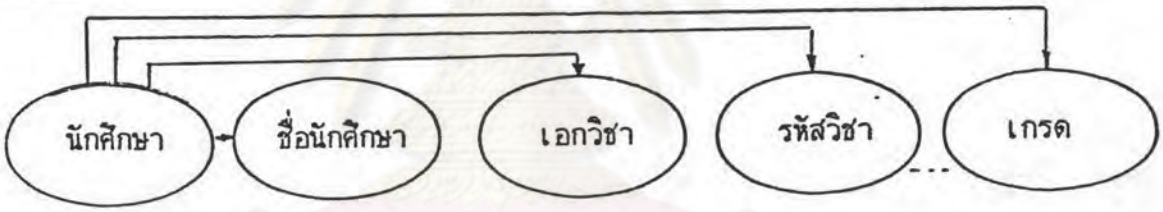
เลขที่	ชื่อ	เลขที่	ชื่อ
1	นักศึกษา #	4	รหัสวิชา #
2	ชื่อนักศึกษา	5	วิชา
3	เอกวิชา	ฯลฯ	

รูปที่ 4.26 แสดงแบบฟอร์มข้อมูลสำหรับผู้ใช้

จากรูปข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view) นำมาเขียนแฟ้มข้อมูลดังในรูปที่ 4.27 จะสังเกตุเห็นความสัมพันธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	เอกวิชา	รหัสวิชา#	วิชา	ชื่ออาจารย์	ห้องเรียน	เกรด
38214	ชาตรี	สารสนเทศ	IS 350	ดาต้าเบส	สมชาย	B104	A
			IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B213	B
69173	มนตรี	บริหารการผลิต	IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B213	A
			PM 300	บริหารการผลิต	อดิเรก	B302	C
			PC 440	ควบคุมการผลิต	พงศ์ศักดิ์	B217	B
---	---	---	---	-----	---	---	--
			---	-----	---	---	--



รูปที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูล

ระหว่างหน่วยข้อมูลโดยที่มีนักศึกษา # เป็นคีย์ ซึ่งมีความสัมพันธ์ดังนี้คือ

นักศึกษา # มีความสัมพันธ์กับ ชื่อนักศึกษา แบบ 1:1

นักศึกษา # มีความสัมพันธ์กับ เอกวิชา แบบ 1:1

นักศึกษา # มีความสัมพันธ์กับ รหัสวิชา แบบ 1:1

นักศึกษา # มีความสัมพันธ์กับ วิชา แบบ 1:1

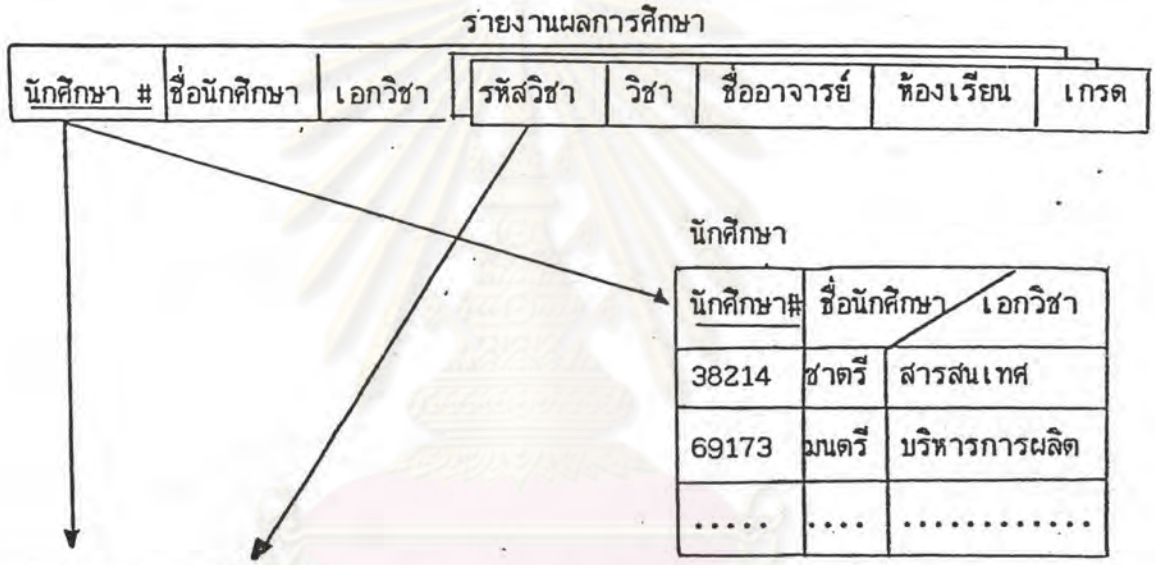
นักศึกษา # มีความสัมพันธ์กับ ห้องเรียน แบบ 1:1

นักศึกษา # มีความสัมพันธ์กับ เกรด แบบ 1:1

ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา# และรหัสวิชา# แบบ 1:N เพราะนักศึกษาแต่ละคนลง

วิชาเรียนในแต่ละเทอมหลายวิชา

1. ขั้นตอนที่ 1 เพื่อให้หน่วยข้อมูลซึ่งเป็นคีย์มีความสัมพันธ์กับหน่วยข้อมูลอื่นแบบ 1:1 จึงจำเป็นต้องกำจัดกลุ่มที่ซ้ำซ้อน (Remove repeating group) ดังในรูปที่ 4.28 โดยแยกแฟ้มข้อมูลรายงานผลการสอบออกเป็น 2 แฟ้มข้อมูลคือ แฟ้มข้อมูล นักศึกษา ซึ่งอยู่ในรูปนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 3 (3NF) และแฟ้มข้อมูล นักศึกษา – รหัสวิชา จะสังเกตุว่าจะแยกส่วนที่ซ้ำกัน คือ นักศึกษาแต่ละคนลงได้หลายวิชา ซึ่งแต่ละวิชามีรหัส อาจารย์ผู้สอน ห้องเรียน และเกรด



นักศึกษา #	รหัสวิชา #	วิชา	ชื่ออาจารย์	ห้องเรียน	เกรด
38214	IS 350	ฐานข้อมูล	สมชาย	B 104	A
38214	IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B 213	B
69173	IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B 213	A
69173	PM 300	บริหารการผลิต	อดิเรก	B 302	C
69173	PC 440	ควบคุมการผลิต	พงศ์ศักดิ์	B 217	B
.....	.....	.....	.....	.....	..

(1NF)

รูปที่ 4.28 แสดงการกำจัดส่วนที่ซ้ำซ้อนโดยแยกออกเป็น 2 แฟ้มข้อมูล

สำหรับแฟ้มข้อมูล นักศึกษา - รหัสวิชา จะต้องประกอบไปด้วยหน่วยข้อมูล 2 หน่วย คือนักศึกษา# และรหัสวิชา# คือนักศึกษาแต่ละคนจะต้องทราบว่าลงวิชาเรียนวิชาอะไรด้วย รหัสวิชา จึงช่วยให้หน่วยข้อมูลทั้งสองรวมประกอบกันเป็นคีย์ ซึ่งแฟ้มข้อมูลนี้เป็นแฟ้มข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 1 (1NF)

2. <u>ชั้นที่ 2</u> สำหรับแฟ้มข้อมูล นักศึกษา - รหัสวิชา ซึ่งมีหน่วยข้อมูล 2 หน่วย ประกอบกันเป็นคีย์ (Composit key) สามารถนำมาเขียนความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 4.29 จะสังเกตุเห็นว่าหน่วยข้อมูล 2 หน่วยซึ่งประกอบกันเป็นคีย์สามารถบ่งชี้ไปยังหน่วยข้อมูลอื่น ๆ ในแฟ้มข้อมูล แต่ในขณะเดียวกันรหัสวิชา# ก็สามารถเป็นคีย์บ่งชี้ไปยังวิชา ชื่ออาจารย์ และห้องเรียน เนื่องจากรหัสวิชา # ใดนั้นก็จะมีชื่อวิชาชื่อเดียว มีอาจารย์ท่านเดียวสอนวิชานั้น ๆ และห้องเรียนเป็นห้องที่อาจารย์แต่ละท่านสอนประจำอยู่ แต่เกรดที่ได้จะขึ้นอยู่กับนักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้บ้าง ดังนั้นเกรดจะขึ้นอยู่กับนักศึกษา# และรหัสวิชา#

นักศึกษา #	รหัสวิชา #	วิชา	ชื่ออาจารย์	ห้องเรียน	เกรด
38214	IS 350	ฐานข้อมูล	สมชาย	B 104	A
38214	IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B 213	B
69173	IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B 213	A
69173	PM 300	บริหารการผลิต	อดิเรก	B 302	C
69173	PC 440	ควบคุมการผลิต	พงศ์ศักดิ์	B 217	B
.....	.....	.....	.....	.....	..

รูปที่ 4.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูล

จากคุณสมบัติของระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ หน่วยข้อมูลแต่ละหน่วยจะขึ้นอยู่กับคีย์เพียงคีย์เดียวหรือกลุ่มคีย์เพียงกลุ่มเดียว จึงจำเป็นต้องแยกแฟ้มข้อมูลในรูปที่ 2.40 ออกเป็น

2 แฟ้มข้อมูลคือ แฟ้มข้อมูลลงทะเบียน

นักศึกษา-รหัสวิชา

นักศึกษา #	รหัสวิชา #	วิชา	ชื่ออาจารย์	ห้องเรียน	เกรด

ลงทะเบียน

นักศึกษา#	รหัสวิชา#	เกรด
38214	IS 350	A
38214	IS 465	B
69173	IS 465	A
69173	PM 300	C
69173	PC 440	B
-----	------	-

(3NF)

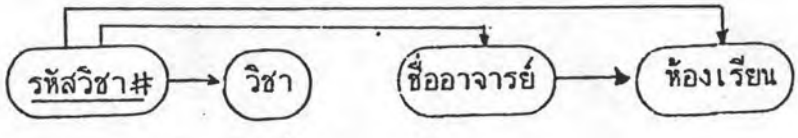
รหัสวิชา – อาจารย์

รหัสวิชา#	วิชา	ชื่ออาจารย์	ห้องเรียน
IS 350	ฐานข้อมูล	สมชาย	B 104
IS 465	วิเคราะห์ระบบ	ชาญชัย	B 213
PM 300	บริหารการผลิต	อดิเรก	B 302
PC 440	ควบคุมการผลิต	พงศ์ศักดิ์	B 217
------	----------	------	-----

(2NF)

รูปที่ 4.30 แสดงการกำจัดกลุ่มนี้ไม่ขึ้นกับกลุ่มคีย์ทั้งกลุ่มโดยแยกแฟ้มข้อมูลออกเป็น 2 แฟ้ม

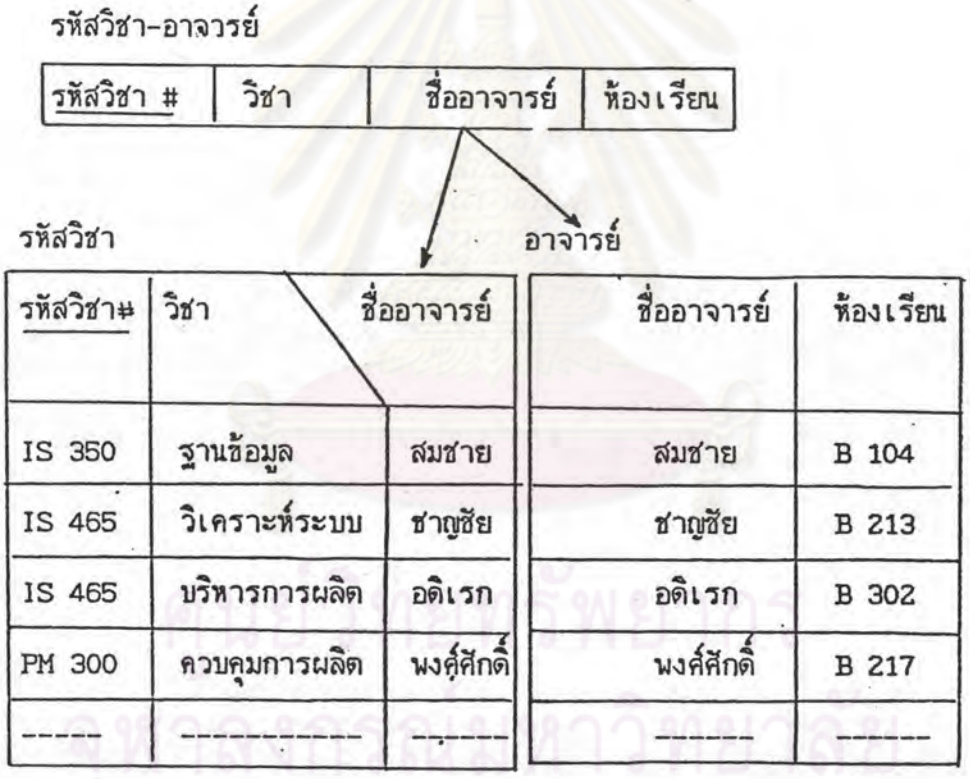
แฟ้มข้อมูล ลงทะเบียนอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์ลำดับที่ 3 แต่แฟ้มข้อมูลรหัสวิชา อาจารย์ ยังอยู่ในรูปนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 2 ซึ่งจะเห็นว่าความสัมพันธ์ของหน่วยข้อมูล ของแฟ้มข้อมูลนี้ ดังในรูปที่ 4.31 รหัสวิชา # ซึ่งเป็นคีย์ของแฟ้มข้อมูล มีหน่วยข้อมูล วิชา ชื่ออาจารย์ ห้องเรียน ขึ้นอยู่กับคีย์



รูปที่ 4.31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูล

แต่จะสังเกตุเห็นว่ามีลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างชื่ออาจารย์และห้องเรียน เนื่องจากในสถานการศึกษาแห่งนี้อาจารย์จะสอนประจำตามห้องเรียนซึ่งตนประจำอยู่ ดังนั้นห้องเรียนจึงขึ้นกับอาจารย์ด้วย ในลักษณะเช่นนี้หน่วยข้อมูล ห้องเรียน ไม่เพียงพอแต่ขึ้นอยู่กับคีย์ รหัสวิชา# แต่ยังขึ้นอยู่กับหน่วยข้อมูล ชื่ออาจารย์อีกด้วย

3. <u>ขั้นตอนที่ 3</u> กำจัดส่วนที่ไม่ขึ้นกับคีย์เพียงอย่างเดียวแต่ขึ้นกับหน่วยข้อมูลอื่นด้วย ดังในรูปที่ 4.32 เป็นการลดความซ้ำซ้อนด้วยการแยกแฟ้มข้อมูล รหัสวิชา# - ชื่ออาจารย์ ให้เป็น 2 แฟ้มข้อมูล ได้แก่



รูปที่ 4.32 แสดงการกำจัดส่วนที่ไม่ขึ้นกับคีย์เพียงอย่างเดียว

แฟ้มข้อมูล รหัสวิชา และแฟ้มข้อมูล อาจารย์ ซึ่งแฟ้มข้อมูลทั้งสองจะอยู่ในรูปนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 3

ภายหลังจากการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลแล้ว แฟ้มข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 3 ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view) ซึ่งจะสามารถ

เขียนเป็นแฟ้มข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

นักศึกษา (นักศึกษา #, ชื่อนักศึกษา, เอกวิชา)

ลงทะเบียน (นักศึกษา#, รหัสวิชา#, เกรด)

รหัสวิชา (รหัสวิชา#, วิชา, ชื่ออาจารย์)

อาจารย์ (ชื่ออาจารย์, ห้องเรียน)

ในทางปฏิบัติองค์กรหนึ่ง ๆ จะมีข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (User view) อยู่มาก ภายหลังจากการนำข้อมูลสำหรับผู้ใช้เขียนเป็นแฟ้มข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนจนได้แฟ้มข้อมูลอยู่ในรูปนอร์มอลฟอร์มลำดับที่ 3 จากนั้นให้รวมแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีคีย์เป็นคีย์เดียวกัน เป็นแฟ้มข้อมูลเดียวกันแล้วนำแฟ้มข้อมูลที่รวมแล้วมาเขียนโครงสร้างของข้อมูลตามขั้นตอนการออกแบบแฟ้มข้อมูลต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย