

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

(Introduction to Database System)

ในปัจจุบันระบบสารสนเทศ (Information System) เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของผู้คนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการดำเนินการทางธุรกิจ หากหน่วยงานหรือองค์กรใดมีการจัดการเกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่ดี ย่อมมีความได้เปรียบในการตัดสินใจในการดำเนินงาน หรือกิจการต่างๆ ซึ่งระบบสารสนเทศจะประกอบไปด้วยการรวบรวมข้อมูลความจริงที่เกี่ยวข้องกับการแสดงคุณลักษณะของวัตถุหรือเหตุการณ์ เช่น บัตรประจำตัวประชาชน จะมีรายการแสดงข้อมูลประวัติส่วนตัว เรียกว่าข้อมูลดิบ (raw data) หลังจากนั้นนำข้อมูลดิบที่ได้มาผ่านกระบวนการ เช่น การเรียงลำดับ การคำนวณ การจัดกลุ่ม หรือการสรุปผลเพื่อสร้างเป็นรายงาน หรือ จัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำเสนอของหน่วยงาน ซึ่งจะเรียกข้อมูลดิบที่หลังจากผ่านกระบวนการข้างต้นแล้วนี้ว่าเป็น *สารสนเทศ* (Information) โดยทั่วไป*สารสนเทศ*ไม่จำเป็นต้องเกิดจากข้อมูลดิบที่ถูกเก็บและถูกประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์เท่านั้น ข้อมูลดิบสามารถรวบรวมด้วยวิธีใดก็ได้ เช่น อาจอยู่ในรูปของกระดาษในแฟ้มเอกสาร ซึ่งผู้ใช้อาจจะเป็นผู้จัดการข้อมูลเหล่านั้น เพื่อนำไปสร้างเป็น*สารสนเทศ* ก็ได้

ข้อมูล (Data)

1. ความหมายและประเภทของข้อมูล

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ฉบับปี พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของ “ข้อมูล” ว่า หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือ สิ่งที่เกี่ยวข้อง หรือ ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง สำหรับใช้เป็นหลักฐานหาความจริง หรือการคำนวณ หรือ “ข้อมูล” อาจจะหมายถึง ข่าวสาร เอกสาร ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ หรือ เหตุการณ์ที่มีอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ตัวเลข ภาษา ภาพ ที่มีความหมายเฉพาะตัว ยังไม่มีการประมวลไม่เกี่ยวกับการนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ไพโรจน์คชชา, 2542) และ สลยฤทธิ์ สว่างวรรณ 2546) ได้ให้ความหมายของ “ข้อมูล” ว่าเป็นข้อเท็จจริงที่ได้รับการรวบรวม หรือป้อนเข้าสู่ระบบ อาจจะใช้แทนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในองค์กร หรือใช้แทนลักษณะของสิ่งแวดล้อม ก่อนที่จะถูกนำไปดำเนินการ ให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจ และใช้ประโยชน์ได้

ความหมายของข้อมูลจากพจนานุกรมคำศัพท์คอมพิวเตอร์ ข้อมูล จะหมายถึง กลุ่มตัวอักษร เมื่อนำมารวมกันแล้วมีความหมายอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีค่าควรที่จะเก็บไว้เพื่อจะได้นำมาใช้ในโอกาสต่อ ๆ ไป อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ก็ได้ ที่สามารถนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า “ข้อมูล” คือ ข้อเท็จจริงที่ยังไม่ผ่านการประมวลผลนั่นเอง ซึ่งข้อมูลสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ หนังสือพิมพ์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ หรือรอบๆ ตัวก็ได้

2. ลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลมีลักษณะอยู่ 2 แบบ คือ ข้อมูลที่คำนวณไม่ได้ ได้แก่ ตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ รหัสประจำตัว และ ข้อมูลที่คำนวณได้ ได้แก่ ตัวเลขที่มีความหมายในการคำนวณ

อาจจะสรุปได้ว่า ลักษณะของข้อมูลจะเป็นข้อมูลดิบ และยังไม่มีการประมวลผล ข้อมูลอาจจะปรากฏในรูปแบบใดก็ได้ อาจจะใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ก็ได้ อาจจะเป็นสัญลักษณ์ รูปภาพ หรือเสียง ในทางสถิติ ข้อมูลจะต้องมีจำนวนมาก เพื่อเป็นการแสดงถึงลักษณะของกลุ่ม ๆ หนึ่งหรือส่วนรวม ที่สามารถนำไปเปรียบเทียบและตีความหมายได้ ตัวเลขหรือข้อความเพียงหน่วยเดียวไม่ถือว่าเป็นข้อมูลสถิติ (Statistical Data) เช่น น้ำหนักของมานะ คือ 60 กิโลกรัม ไม่ถือว่าเป็นข้อมูลสถิติ แต่ถ้าเป็นการชั่งน้ำหนักของนิสิตทั้งชั้นหรือทั้งกลุ่ม ถือเป็นข้อมูลสถิติ ถ้าเป็นตัวเลขหรือข้อความของหน่วยเดียว แต่มีการบันทึกติดต่อกันเป็นระยะหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ ถือว่าเป็นข้อมูลสถิติ เช่น น้ำหนักของมานะในหนึ่งเดือน หรือหนึ่งปีถือว่าเป็นข้อมูลสถิติ

3. ประเภทของข้อมูล

ข้อมูล แบ่งได้หลายประเภทตามเกณฑ์ในการจำแนก เช่น

3.1 จำแนกตามลักษณะการเก็บข้อมูล เช่น

- 1) ข้อมูลจากการนับ (Counting Data) เช่น จำนวนนักเรียนที่เข้าชมนิทรรศการ ในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ข้อมูลที่ได้จะเป็นเลขจำนวนเต็ม
- 2) ข้อมูลจากการวัด (Measurement Data) เช่น น้ำหนัก ความสูงของนิสิตแต่ละคน ข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะเป็นเศษส่วนหรือจุดทศนิยม
- 3) ข้อมูลจากการสังเกต (Observation Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือติดตาม

4) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ (Interview Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการถามตอบโดยตรงระหว่างผู้สัมภาษณ์ และผู้ถูกสัมภาษณ์



ภาพที่ 1.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลดิบ (ที่มา : <http://www.hotleasing.com/>)

3.2. จำแนกตามลักษณะข้อมูล เช่น

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เป็นข้อมูลที่แสดงความแตกต่างในเรื่องของปริมาณ หรือขนาด สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลข บอกได้ว่ามีค่ามากหรือน้อย เช่น อายุ ความสูง น้ำหนัก อุณหภูมิ ระยะทาง จำนวนนิสิต ฯลฯ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- ข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขจำนวนเต็มที่มีความหมาย เช่น จำนวนคน สัตว์ พืช และสิ่งของ เป็นต้น
- ข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขที่มีค่าได้ทุกค่าในช่วงที่กำหนดและมีความหมาย เช่น คะแนนสอบ ความสูง น้ำหนัก เป็นต้น

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) เป็นข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในรูปของตัวเลขโดยตรง แต่อยู่ในรูปแสดงคุณลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งนั้น ๆ เช่น เพศ (เพศชาย เพศหญิง) ศาสนา (พุทธ คริสต์ อิสลาม ฯลฯ) สถานภาพสมรส (โสด หม้าย สมรส) อาชีพ (หมอ ครู วิศวกร ทนายความ ฯลฯ) คุณภาพสินค้า (ดีมาก ดี ปานกลาง ฯลฯ) เป็นต้น

3.3 จำแนกตามการจัดการข้อมูล เช่น

- 1) ข้อมูลดิบ (Raw Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บ แต่ยังไม่ได้จัดรวบรวมเป็นหมู่ เป็นกลุ่ม หรือจัดเป็นพวก
- 2) ข้อมูลที่จัดเป็นกลุ่ม (Group Data) เป็นข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลดิบมารวบรวมเป็นหมวดหมู่ หรือเป็นกลุ่ม

3.4 จำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูล เช่น

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการที่ผู้ใช้ข้อมูลเป็นผู้ทำการเก็บข้อมูลโดยตรง อาจจะได้ด้วยวิธีการใดก็ได้ เช่น จากการสัมภาษณ์ หรือ การสังเกต ข้อมูลประเภทนี้จะเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด เพราะมีรายละเอียดตรงตามที่ผู้ต้องการ ยังไม่มีการเปลี่ยนรูป แต่ข้อมูลประเภทนี้จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเก็บ เช่น ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การทดลอง หรือการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรง เป็นต้น

2) ข้อมูลทุติภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้วอย่างเป็นระบบ แล้วนำมาเป็นข้อมูลโดยไม่ต้องลงมือดำเนินการเก็บรวบรวม มักจะเป็นข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์เบื้องต้นมาแล้ว ผู้ใช้สามารถนำมาใช้ได้เลย เป็นการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย แต่บางครั้งข้อมูลประเภทนี้อาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ มีรายละเอียดไม่เพียงพอ อาจจะทำให้ผู้ที่นำมาใช้ สรุปผลผิดพลาดไปได้

3.5 จำแนกตามมาตรฐานของการวัด เช่น

1) มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นการวัดค่าที่ง่าย สะดวก ต่อการใช้ และการวิเคราะห์ เพราะใช้ความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดจำแนกออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีความเท่าเทียมกัน ค่าที่กำหนดให้แต่ละกลุ่มจะไม่มี ความหมาย ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ เช่น ในเรื่องของ อาชีพ กลุ่มที่มีอาชีพ แพทย์ อาจจะใช้เลข 1 พยาบาล อาจจะใช้เลข 2 วิศวกร อาจจะใช้เลข 3 และ อาจารย์ อาจจะใช้เลข 4 เป็นต้น ตัวเลข 1 ,2 ,3 หรือ 4 ที่ใช้แทนกลุ่มต่าง ๆ นั้น ถือเป็นตัวเลขในระดับนามบัญญัติไม่สามารถนำมาบวก ลบ คูณหาร หรือหาสัดส่วนได้

2) มาตรฐานอันดับ (Ordinal Scale) เป็นการวัดโดยการจัดอันดับที่หรือตำแหน่งของสิ่งที่ต้องการวัด มีลักษณะคล้ายกับมาตรฐานนามบัญญัติ คือสามารถจัดเป็นกลุ่มได้ และไม่สามารถบอกระยะห่างระหว่างกลุ่มได้ แต่มาตรฐานอันดับนี้สามารถจัดลำดับก่อนหลังของตัวแปรได้ ตัวเลขในมาตรา

การวัดระดับนี้เป็นตัวเลขที่บอกความหมายในลักษณะมาก หรือ น้อย สูง หรือ ต่ำ เก่ง หรือ อ่อน กว่ากัน แต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน โดยพิจารณาจากลำดับด้วย นั่นคือสามารถบอกได้ว่า กลุ่มใดมากกว่าหรือน้อยกว่ากลุ่มใด แต่ไม่สามารถบอกปริมาณความมากกว่าหรือน้อยกว่าเป็นเท่าใด และค่าที่กำหนดให้แต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาคำนวณได้ เช่น ในการประกวดนางงามวัดกรรมมานะได้รางวัลชนะเลิศ มานีได้รองชนะเลิศอันดับ 1 สมชายได้ รองชนะเลิศอันดับ 2 ตัวเลขอันดับที่แตกต่างกันไม่สามารถบ่งบอกถึงปริมาณความแตกต่างได้

3) มาตราวัดอันตรภาค (Interval Scale) เป็นการวัดที่สามารถแบ่งสิ่งที่ต้องการศึกษาออกเป็นช่วงๆ ได้ โดยที่แต่ละช่วงมีขนาดหรือระยะห่างเท่ากัน ทำให้สามารถบอกระยะห่างของช่วง และบอกได้ว่ามากหรือน้อยกว่ากันเท่าใด เช่น อุณหภูมิ คะแนน GPA หรือ IQ ซึ่งตัวเลขเหล่านี้ บวก ลบ ได้ แต่ คุณ หาร ไม่ได้ และเลขศูนย์ “0” ของข้อมูลชนิดนี้เป็น ศูนย์ สมมติ ไม่ใช่ศูนย์แท้ (Absolute Zero) เช่น การที่สมศรีได้คะแนนภาษาอังกฤษ “0” ไม่ได้หมายความว่าสมศรีไม่มีความรู้ภาษาอังกฤษ แต่เป็นเพียงตัวเลขที่บอกว่าสมศรีทำข้อสอบภาษาอังกฤษไม่ได้

4) มาตราวัดอัตราส่วน (Ratio Scale) เป็นการวัดที่สมบูรณ์ที่สุด โดยแบ่งสิ่งที่ศึกษาออกเป็นช่วง ๆ เหมือนมาตราวัดอันตรภาค แต่ละช่วงมีระยะห่างเท่ากัน สามารถบอกความแตกต่างในเชิงปริมาณได้ และ ศูนย์ “0” ของข้อมูลชนิดนี้เป็นศูนย์แท้ คือหมายถึงไม่มีอะไรเลยหรือมีจุดที่เริ่มต้นที่แท้จริง และสามารถนำตัวเลขนี้มา บวก ลบ คูณ หาร หรือหาอัตราส่วนได้ เช่น น้ำหนัก ความสูง อายุ และความยาว เช่น มีนิสิตระดับปริญญาเอก 0 คน ซึ่งจะหมายความว่า ไม่มีนิสิตระดับปริญญาเอก เลย

3.6 จำแนกตามเวลาของการเก็บรวบรวมข้อมูล จะแบ่งได้ 2 ชนิด

1) ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time-series Data) เป็นข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้นต่อเนื่องไปเรื่อยๆ เช่น จำนวนประชากรของประเทศไทยในแต่ละปี ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน จำนวนนิสิตของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละปี เป็นต้น ข้อมูลประเภทนี้จะเก็บรวบรวมต่อเนื่องกันไปเป็นระยะเวลาหลายๆ เดือน หลายๆ ปี ก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ ทำให้มองเห็นแนวโน้มของเรื่องต่าง ๆ นั้นได้ จะเห็นได้ว่าข้อมูลประเภทนี้จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจ การพยากรณ์ (forecasting) หรือการวางแผนความต้องการในอนาคตได้

2) ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Data) เป็นข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวม ณ เวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัย เช่น ความพึงพอใจต่อการใช้บริการห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างไรก็ตามในการจัดประเภทของข้อมูลตามที่กล่าวมานี้ จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำข้อมูลไปวิเคราะห์และนำไปใช้ประโยชน์ด้วย

3.7 แบ่งตามสภาพของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มตัวอย่าง เช่น

1) ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data) หมายถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ชื่อ-สกุล วันเดือนปีเกิด อายุ เพศ สัญชาติ ศาสนา อาชีพ เป็นต้น

2) ข้อมูลสิ่งแวดล้อม (Environmental Data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ลักษณะท้องถิ่นที่กลุ่มตัวอย่างอาศัย

3) ข้อมูลพฤติกรรม (Behavioral Data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เช่น คุณลักษณะด้านความสามารถทางสติปัญญา ตัวอย่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้ความเข้าใจ การวิเคราะห์ ความถนัด ความสนใจ ความวิตกกังวล ความเชื่อ แรงจูงใจ การปฏิบัติ การกระทำสิ่งต่าง ๆ

3.8 จำแนกตามการนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ เช่น

1) ข้อมูลตัวเลข (Numeric Data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นจำนวนตัวเลขสามารถนำไปคำนวณได้ เช่น อายุ คะแนน เงินเดือน ราคาสินค้า เป็นต้น

2) ข้อมูลตัวอักษร (Text Data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ทั้งตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาต่างประเทศ รวมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น ชื่อ สกุล ที่อยู่ทะเบียนรถยนต์ หมายเลขโทรศัพท์ บ้านเลขที่ เป็นต้น

3) ข้อมูลเสียง (Audio Data) หมายถึงข้อมูลที่สามารถรับรู้ด้วยการได้ยินหรือที่เป็นเสียงต่าง ๆ จัดเก็บอยู่ในสื่อคอมพิวเตอร์ สามารถแสดงผลข้อมูลเสียงด้วยลำโพง เช่น เสียงดนตรี เสียงพูด

4) ข้อมูลภาพ (Images Data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นภาพอาจเป็นภาพนิ่ง เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด อาจเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ หรือแผ่นซีดี

5) ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (Video Data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่ถ่ายด้วยกล้องวิดีโอ หรือภาพที่ทำจากโปรแกรมต่างๆ เป็นต้น

การรวบรวมข้อมูลเป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินงาน การรวบรวมข้อมูลที่ดีจะได้ข้อมูลที่รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน ดังนั้นความรวดเร็วของการใช้งานข้อมูลจึงผูกพันกับอยู่กับเทคโนโลยีข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในระบบคอมพิวเตอร์จะถูกเรียกใช้เพื่อการประมวลผลโดยโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ อาจอยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล หรือ ไฟล์ (File) และในรูปแบบของฐานข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บอาจจะเป็นแฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มเดียว หลายแฟ้ม หรืออยู่ในรูปของฐานข้อมูลซึ่งจะเป็นการรวมแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่หนึ่งแฟ้มขึ้นไป นำมาเก็บไว้ในที่เดียวกันในหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง เช่น จานแม่เหล็กหรือดิสก์ (Magnetic Disk)

4. ประโยชน์ของข้อมูล

ข้อมูลมีความสำคัญต่อชีวิตของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ การเก็บข้อมูล และการใช้ข้อมูลของมนุษย์ในสมัยก่อนจะใช้วิธีการง่าย ๆ เช่นการสังเกต แล้วถ่ายทอด บอกต่อกันมาเป็นทอด ๆ จนกลายเป็นองค์ความรู้โดยไม่รู้ตัว ในปัจจุบันเป็นที่ทราบและเข้าใจกันดีว่ามีข้อมูลอยู่

รอบตัวเรามากมาย ข้อมูลเหล่านี้มาจากหลายแหล่ง เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต หรือแม้กระทั่งการสื่อสารระหว่างบุคคล จึงมีผู้กล่าวว่ายุคนี้เป็นยุคสารสนเทศ ข้อมูล จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญหรือกล่าวได้ว่า ข้อมูลเป็น “หัวใจ” ของการทำงาน ทุกประเภท เพราะข้อมูลจะเป็นแหล่งของความรู้ที่เรานำไปใช้ประโยชน์กันมาก ทั้งการพิจารณาและการตัดสินใจในทุก ๆ เรื่อง พอจะสรุปได้ว่าประโยชน์ของข้อมูลที่สำคัญ ๆ เช่น เพื่อการเรียนรู้ การศึกษาวิจัย การสื่อสาร รวมทั้ง ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจและการวางแผน

สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลต่างๆ ที่ผ่านกระบวนการประมวลผลแล้ว อาจจะใช้วิธีการง่าย ๆ เช่น หาค่าเฉลี่ยหรือวิธีที่ซับซ้อน ใช้เทคนิคขั้นสูง เพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพข้อมูลทั่วไปให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์หรือมีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจหรือตอบปัญหาต่าง ๆ ได้ ข้อมูลสารสนเทศไม่ได้จำกัดเฉพาะเพียงตัวเลขเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่อาจจะ ประกอบด้วยข้อมูลเอกสาร เสียง หรือรูปภาพต่าง ๆ แต่จัดเนื้อเรื่องให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย และแหล่งที่มาของข้อมูลสารสนเทศอาจจะเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กร หรือข้อมูลภายใน และข้อมูลภายนอก หรือ ข้อมูลที่เกิดขึ้นนอกองค์กร หรือข้อมูลของหน่วยงานอื่น

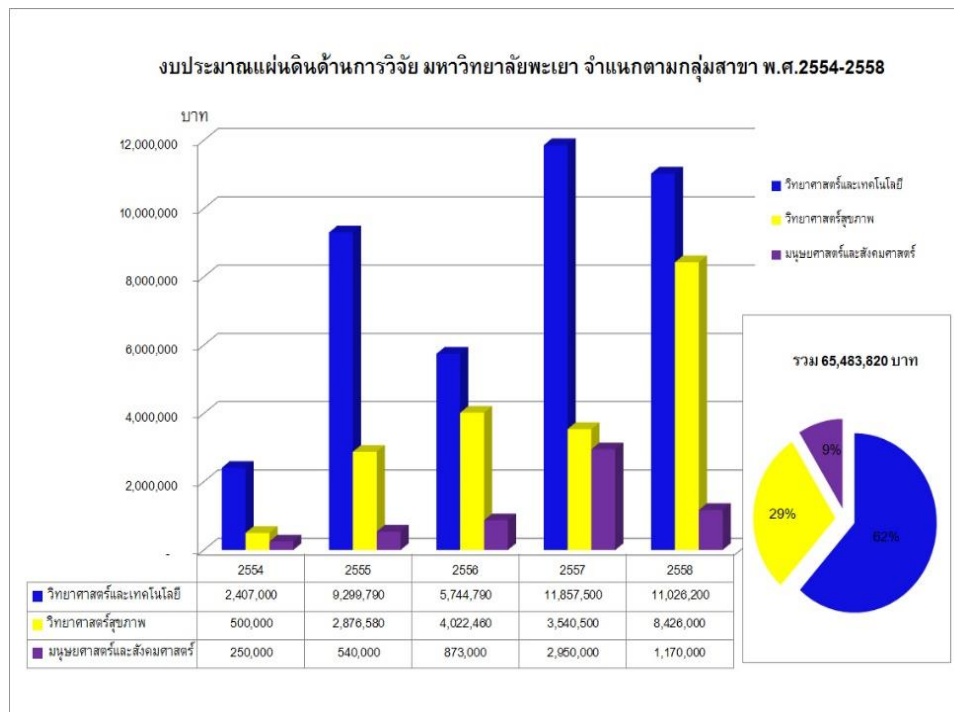
การปฏิบัติงานในปัจจุบัน จะมีความซับซ้อนมากขึ้นกว่าเดิมมาก ทำให้การจัดการและการประมวลผลข้อมูลด้วยมือ เป็นวิธีการที่ไม่สะดวก และช้า อาจจะผิดพลาดได้ ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ จึงต้องทำการจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีความต้องการสารสนเทศที่หลากหลาย โดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุนในการจัดการข้อมูล เพื่อให้การทำงานถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

1. ระบบสารสนเทศ (Information System)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง กระบวนการประมวลผลข้อมูลดิบที่มีอยู่ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลหรือสารสนเทศที่เป็นประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นข้อสรุปที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร การประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ในสมัยก่อนจะใช้คนเป็นผู้เฝ้าการ มีการเก็บรวบรวมในแฟ้มข้อมูล ระบบสารสนเทศรุ่นแรก ๆ มักจะเป็นการเก็บในรูปแฟ้มเอกสาร ที่แยกเป็นหมวดหมู่โดยมีผู้รับผิดชอบกับข้อมูลนั้น ๆ ต่อมาได้มีการคิดค้นเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อช่วยในการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็วแม่นยำ ทำให้ระบบสารสนเทศสมัยใหม่เริ่มเกิดขึ้นนับแต่นั้นเป็นต้นมา

เนื่องด้วยคอมพิวเตอร์มีความสามารถที่สูงมากในการประมวลผลข้อมูล ทำให้การเก็บ

รวบรวมและการประมวลผล สามารถสร้างระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ บางครั้งนิยมเรียกกันว่า Computer Information System หรือ CIS กระบวนการทำให้เกิดสารสนเทศเรียกว่า การประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) และเรียกวิธีการประมวลผลสารสนเทศด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology หรือ IT) ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีทุกรูปแบบที่นำมาประยุกต์ ในการประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บ การสื่อสาร และการส่งผ่านสารสนเทศด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่ระบบทางกายภาพจะประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร และระบบเครือข่าย และระบบนามธรรมจะเกี่ยวข้องกับการ จัดรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ด้านสารสนเทศ ทั้งภายในและภายนอกระบบ ให้สามารถดำเนิน ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1.2 แสดงตัวอย่างสารสนเทศ (ที่มา : <http://wwmms.up.ac.th/research/login>)

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลสารสนเทศ ในปัจจุบันจะมีความแตกต่างไปจากที่เราคุ้นเคย เพราะ ข้อมูลสารสนเทศจะมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง ไม่ใช่เฉพาะในคอมพิวเตอร์เท่านั้น และข้อมูลไม่ใช่เป็นแต่เฉพาะตัวหนังสือ (Text) แต่ยังรวมไปถึงข้อมูลในรูปแบบของ มัลติมีเดีย (Multimedia) ทุกรูปแบบอีกด้วย มนุษย์ได้นำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศให้สามารถเกิดประโยชน์เป็น อย่างมาก เพื่อที่จะบรรจุข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ลงในระบบสารสนเทศรุ่นใหม่ ๆ ซึ่งจะไม่วาง

แบบเหมือนสมัยก่อนที่มักจะมีแต่ตัวอักษรบนกระดาษอีกต่อไป ทำให้วิทยาการด้านนี้มีการพัฒนาการที่รวดเร็วตามกระแสความต้องการ ดังนั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับ การจัดการฐานข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศหรือยุคโลกาภิวัตน์

2. คุณลักษณะของสารสนเทศที่ดี

สารสนเทศที่ดี ควรจะมีคุณลักษณะที่สำคัญดังนี้

- 1) มีความถูกต้องแม่นยำ (accuracy) ไม่มีความผิดพลาด เชื่อถือได้
- 2) มีความเป็นปัจจุบัน (Up to Date) ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
- 3) ต้องทันเวลา (Timely) ทันต่อความต้องการของผู้ใช้
- 4) มีความสมบูรณ์ (Complete) เกี่ยวตรง (Relevant) เชื่อถือได้ (Reliable)
- 5) สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจ
- 6) มีรูปแบบการนำเสนอ (Presentation) ที่มีประโยชน์ และเหมาะสม มีการนำเสนอที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้ หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 7) สามารถตรวจสอบหรือพิสูจน์ได้ (verifiable)
- 8) มีความกะทัดรัด (Conciseness) ชัดเจน (Clarity) ไม่คลุมเครือ
- 9) สะดวกในการเข้าถึง (Accessible) ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ในรูปแบบ และเวลาที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้
- 10) มีความยืดหยุ่น (Flexible) สามารถนำไปใช้ได้กับบุคคลหลายกลุ่มหลายเป้าหมาย หรือหลายวัตถุประสงค์
- 11) มีความปลอดภัย (Secure) มีระบบรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตในการเข้าถึงของผู้ไม่มีสิทธิใช้สารสนเทศ

3. ประโยชน์ของสารสนเทศและระบบสารสนเทศ

- 1) ลดความซ้ำซ้อน
- 2) ทำให้เกิดความคิด ความรู้และความเข้าใจ
- 3) ใช้ในการวางแผนการบริหารงาน และประกอบการตัดสินใจ
- 4) เข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการ
- 5) ช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน

- 6) ช่วยในการตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงาน
- 7) ลดค่าใช้จ่าย ลดขั้นตอนในการทำงาน
- 8) เพิ่มประสิทธิภาพ และศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจ

ส่วนใหญ่เรามักจะใช้คำว่า **ข้อมูล** กับ **สารสนเทศ** สลับกันอยู่บ่อยๆ ทั้งสองคำนี้มีความหมายที่แตกต่างพอสมควร ตัวอย่างเช่น การทำแบบสอบถามความเห็นต่างๆ ของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาต่อสภาพแวดล้อมในมหาวิทยาลัย ส่วนที่เป็นข้อมูลคือ แบบสอบถามที่แจกให้กับนิสิตแต่ละคนตอบแสดงความคิดเห็นของตนเอง จากนั้นจะทำการรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดแล้วนำมาประมวลผลทางสถิติ โดยจะแสดงออกมาเป็นข้อมูลสรุปผลต่างๆ ที่แสดงภาพรวมของความคิดเห็นของนิสิต ซึ่งก็คือ**สารสนเทศ**นั่นเอง

ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมให้อยู่ในที่เดียวกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องร่วมกันได้ เป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ข้อมูลมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน ในยุคสารสนเทศ ฐานข้อมูลเป็นหัวใจสำคัญของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System หรือ MIS) เพราะว่าสารสนเทศที่ดี และมีคุณภาพจะมาจากข้อมูลที่ดี จะต้องมีความทันสมัย เชื่อถือได้ และถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นฐานข้อมูลจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความสมบูรณ์ และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูล หรือนิยมเรียกกันว่า DBMS เป็นการจัดเก็บฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่สองฐานข้อมูลขึ้นไปรวมเข้าไว้ด้วยกัน อันอย่างเป็นระบบ หรือหมายถึงระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันเป็นกลุ่มของข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล ง่ายต่อการค้นหา การบำรุงรักษาและการเรียกดูข้อมูล

อาจจะกล่าวได้ว่า**ระบบฐานข้อมูล** หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาจัดเก็บในที่เดียวกัน โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บเป็นหลายแฟ้มข้อมูล แต่ต้องมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล เช่น มีความ

เป็นอิสระของข้อมูล การใช้ข้อมูลร่วมกัน แก้ไขปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล เพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล และให้การค้นหา มีข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือได้ ปัจจุบันคำว่า “ฐานข้อมูล” ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างสูงในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ หากหน่วยงานใดนำเทคโนโลยีฐานข้อมูลมาใช้ย่อมได้เปรียบคู่แข่งขั้นในเชิงการค้า หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่รวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาใช้ประโยชน์ด้วยการเรียกดูรายงานสรุปผลข้อมูลประจำช่วงเวลาต่างๆ รวมถึงการนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจทางธุรกิจและการวางแผน

2. องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูล หมายถึง ข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล รายละเอียดได้กล่าวมาแล้วข้างต้น
- 2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล โดยปกติมักจะเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพการทำงานในระดับสูงมาก ซึ่งประกอบไปด้วย หน่วยความจำ และ หน่วยประมวลผล
- 3) ซอฟต์แวร์ (software) หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่คอยจัดการดูแลฐานข้อมูลให้สามารถใช้งานได้ง่าย มีประสิทธิภาพ และรักษาข้อมูลที่เก็บอยู่ภายในให้เชื่อถือได้เสมอ
- 4) ผู้ใช้งาน (User) หมายถึงผู้ใช้งานฐานข้อมูล ประกอบด้วย โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบและดูแลฐานข้อมูล รวมถึงผู้ใช้งานฐานข้อมูล เป็นต้น

● **ฮาร์ดแวร์ (Hardware)** หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ เช่น จานแม่เหล็ก หน่วยประมวลผล หน่วยความจำหลัก จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ และ I/O device เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit), หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU), หน่วยแสดงผล (Output Unit) และหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน

ฮาร์ดแวร์ เป็นองค์ประกอบแรกของระบบสารสนเทศ ซึ่งฮาร์ดแวร์นี้จะหมายถึงอุปกรณ์ต่างๆ ทาง คอมพิวเตอร์ที่ ใช้ในการเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศขึ้น ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจเป็นได้ตั้งแต่เครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ ไปจนถึง

เมนเฟรม คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้สารสนเทศ ยังสามารถถูกเก็บอยู่ในระบบเครือข่าย (Network) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงไมโครคอมพิวเตอร์หลายตัวเข้าด้วยกัน

- **ซอฟต์แวร์ (Software)** หมายถึงส่วนที่ไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรง เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงเปรียบเสมือนเป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์ก็จะไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้

ซอฟต์แวร์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของขบวนการสร้างสารสนเทศ ซึ่งซอฟต์แวร์จะหมายถึง โปรแกรม หรือชุดคำสั่ง ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อใช้สั่งงานคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน โดยทั่วๆ ไปซอฟต์แวร์จะเป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนา ขึ้นมาเพื่อการทำงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น โปรแกรมการลงทะเบียนเรียนของนิสิต โปรแกรมการจองตั๋วเครื่องบิน เป็นต้น ซึ่งอาจใช้ภาษาในการพัฒนาโปรแกรม เช่น ภาษาจาวา (JAVA) ภาษาซี (C) และ ภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นต้น

- **บุคลากร (Personnel)** ระบบสารสนเทศจะไม่สามารถปฏิบัติงานต่าง ๆ เองได้ถ้าไม่มีคนเป็นผู้จัดการ ซึ่งสามารถ แบ่งบุคลากรเกี่ยวกับระบบสารสนเทศออกเป็นประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) **ผู้ใช้งาน (Users)** จะเป็นผู้ให้ข้อมูลความต้องการในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในหน่วยงาน ตลอดจนเป็นผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น หรือใช้โปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ เป็นผู้ที่น่าสนใจสารสนเทศที่เกิดจากระบบ คอมพิวเตอร์ไปใช้

- 2) **ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Programmer)** ได้แก่บุคลากรที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการเขียนและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เพื่อสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลและสร้างสารสนเทศในระบบงานใด ๆ เป็นต้น โดยการนำผลที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ จะต้องทำการทดสอบ แก้ไขโปรแกรม ติดตั้ง และบำรุงรักษาโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

- 3) **ผู้ดูแลระบบ (System Administrator)** จะทำหน้าที่ควบคุมระบบทางด้านฮาร์ดแวร์ เช่น ดูแลระบบฐานข้อมูล ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่นไม่มีปัญหา หรือคอยแก้ไขปัญหาก็อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์ ตลอดจนบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ขององค์กร

2.1 คุณลักษณะที่ดีของฐานข้อมูล (Good Characteristics of Database System)

- 1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (Minimum redundancy)

- 2) มีความถูกต้องสูงสุด (Maximum Integrity Correctness)
- 3) ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence)
- 4) มีระบบความปลอดภัยของข้อมูลสูง (High Degree of Data Security)
- 5) การควบคุมจะอยู่ที่ส่วนกลาง (Logically Centralized Control)

2.2 ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล

- 1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีการจัดเก็บเป็นฐาน ข้อมูลไว้ที่ส่วนกลางทำให้ลดความซ้ำซ้อน และช่วยแก้ปัญหาความขัดแย้งกันของข้อมูลได้
- 2) การบริหารจัดการฐานข้อมูลทำได้ง่าย เนื่องจากมีการจัดเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วนกลาง มีผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) ทำให้การจัดการข้อมูลทำได้ง่าย รวมทั้งสามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้
- 3) สามารถใช้ฐานข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลจัดเก็บในฮาร์ดดิสก์จะถูกกำหนดด้วย DBMS และผู้ใช้แต่ละคนจะต้องใช้งานผ่าน DBMS เท่านั้น
- 4) ความเป็นอิสระระหว่างข้อมูลกับโปรแกรม เนื่องจากการใช้งานต่าง ๆ จะต้องใช้งานไว้เพียงที่เดียวจึง ช่วยแก้ปัญหาความขัดแย้งกันของข้อมูลได้
- 5) มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง เนื่องจากข้อมูลแต่ละข้อมูลจะมีความสำคัญไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดสิทธิในการใช้งาน โดยผู้บริหารฐานข้อมูล เป็นผู้กำหนดผู้มีสิทธิใช้งานข้อมูล เช่นมีรหัสผู้ใช้ (user) และรหัสผ่าน (password)

2.3 ระบบแฟ้มข้อมูล (File System)

แนวคิดในการจัดการข้อมูลได้เกิดขึ้นมานานแล้ว ซึ่งเป็นไปตามเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในแต่ละยุคแต่ละสมัย การจัดการข้อมูลได้เริ่มจากการบันทึกข้อมูลซึ่งอาจเป็นการบันทึกลงในสมุดหรือในกระดาษเพื่อบันทึกข้อมูลช่วยในการจดจำ เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูลที่เคยบันทึกไว้ก็จะพลิกหน้าสมุดไปยังเลขหน้าที่ต้องการเพื่อดูรายละเอียด ข้อมูลที่บันทึกไว้สามารถแบ่งประเภทของแฟ้มข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ แฟ้มข้อมูลที่จัดทำด้วยมือ และ แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์

- 1) แฟ้มข้อมูลที่จัดทำด้วยมือ เมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้น ก็มีการพัฒนารูปแบบการจัดเก็บข้อมูลให้มีระบบมากขึ้นตามไปด้วย มีการบันทึกลงในแฟ้มเอกสารต่างๆ ที่จัดไว้เป็นหมวดหมู่มีการจัดสารบัญ และจำเป็นต้องมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้นเช่นมีตู้เก็บเอกสาร ซึ่งก็มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ให้เลือกใช้งาน

ตามความเหมาะสมเพื่อเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น รวมทั้งอาจจะมีการทำดัชนีเพื่อให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

การจัดเก็บข้อมูลลงในแฟ้มต่าง ๆ นำไปเก็บไว้ในตู้เก็บเอกสารอย่างมิดชิด และปลอดภัย เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่ทำกันมานานตั้งแต่สมัยก่อนจนถึงสมัยปัจจุบันบางหน่วยงานก็ยังคงดำเนินการกันอยู่ ซึ่งการจัดเก็บเอกสารในลักษณะนี้ จะพบว่าจำนวนตู้เอกสารจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้การค้นหาข้อมูลเกิดความล่าช้า

2) **แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์** เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล จะช่วยได้มากในกรณีที่หน่วยงานมีข้อมูลเป็นจำนวนมาก เพราะจะทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลได้เป็นปริมาณมาก เพียงแค่ทำการบันทึกข้อมูลที่ต้องการเก็บลงในสื่อบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่หลายชนิด เช่น ดิสก์ (disk) ฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ซีดีรอม (CD ROM) หรือ เทป (tape) เป็นต้น ข้อมูลที่บันทึกลงในสื่อบันทึกข้อมูลเหล่านี้สามารถได้เทียบกับปริมาณของตู้เก็บเอกสารเป็นจำนวนมาก และที่สำคัญคือทำให้สามารถค้นหาหรือเรียกใช้ข้อมูลได้รวดเร็ว มีข้อมูลที่ถูกต้อง ทันสมัย สามารถออกแบบแฟ้มข้อมูลและทำการพัฒนาได้ง่าย

2.4 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล (Data Structure)

ระบบคอมพิวเตอร์จะมีการจัดโครงสร้างข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่มีขนาดต่างกัน โครงสร้างแฟ้มข้อมูลประกอบด้วยโครงสร้างเรียงลำดับจากหน่วยที่เล็กที่สุดไปยังหน่วยที่ใหญ่ขึ้น

1) **บิต (binary digit หรือ bit)** เป็นหน่วยข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด ที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำภายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและนำไปใช้งานได้ ประกอบด้วยเลขฐานสอง (binary digit) บิตจะมีอยู่เพียงหนึ่งในสองสถานะเท่านั้นคือ เลข 0 หรือ เลข 1 อย่างใดอย่างหนึ่ง

2) **ไบต์ (byte) หรือ อักขระ (character)** คือหน่วยของข้อมูลที่น่าบิตหลาย ๆ บิตมารวมกัน แทนด้วย ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์พิเศษ 1 ตัว เช่น ก, ข.....ฮ, 0, 1, 2....9, A, B, C....Z และ สัญลักษณ์พิเศษอื่นๆ เช่น &, @ , \$, + , % ฯลฯ โดยตัวอักษร 1 ตัวจะแทนด้วยบิต 8 บิต เนื่องจากว่า 1 บิตจะสามารถใช้แทนรหัสได้เพียงหนึ่งในสองสถานะเท่านั้น (คือ 0 กับ 1) ดังนั้นจำเป็นต้องนำบิตหลาย ๆ บิตมารวมกันเป็นไบต์ เช่น ตัวอักษร A เมื่อเก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์ จะเก็บเป็น 1000001 ส่วนตัวอักษร B จะเก็บเป็น 1000010 เป็นต้น จึงทำให้สามารถสร้างรหัสแทนข้อมูลขึ้นเพื่อใช้สำหรับแทนอักษรที่แตกต่างกันได้ถึง 256 ตัวด้วยกัน

3) **ฟิลด์ (field) หรือ เขตข้อมูล** คือการนำตัวอักขระตั้งแต่ตัวหนึ่งขึ้นไปมารวมกัน เพื่อให้เกิดความหมาย เช่น อายุเลขประจำตัว ชื่อสกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น

4) **เรคคอร์ด (record) หรือ ระเบียน** หมายถึงการนำเอาฟิลด์จำนวนหลายฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กันมารวมกันเป็นกลุ่ม เช่น นิสิตแต่ละคนจะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรหัสนิสิต ชื่อ สกุล เพศ วันเดือนปีเกิด ที่อยู่ คณะวิชา และสาขาวิชา เป็นต้น ข้อมูลในลักษณะนี้คือ 1 เรคคอร์ด ดังนั้น 1 เรคคอร์ด จะต้องมีย่าน้อยหนึ่งฟิลด์หรือมากกว่านั้น เพื่อใช้ในการอ้างอิงข้อมูลในเรคคอร์ดนั้น ๆ

5) **แฟ้มข้อมูล หรือ ไฟล์ (file)** คือ เรคคอร์ดจำนวนหลาย ๆ เรคคอร์ดที่เกี่ยวข้องในเรื่องเดียวกันมารวมกัน เป็น เป็นกลุ่มของเรคคอร์ด เช่น แฟ้มข้อมูลนิสิตชั้นปีที่ 1 จำนวน 50 คน ทุกคนจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อ สกุล เพศ อายุเกรดเฉลี่ย ฯลฯ ข้อมูลทั้งหมดนี้ของนิสิต 50 คนนี้เรียกว่า **แฟ้มข้อมูล**

6) **ฐานข้อมูล (Database)** เป็นการเก็บรวบรวมไฟล์หลาย ๆ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องมารวมกัน

2.5 ประเภทของแฟ้มข้อมูล

สามารถแบ่งประเภทของแฟ้มข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

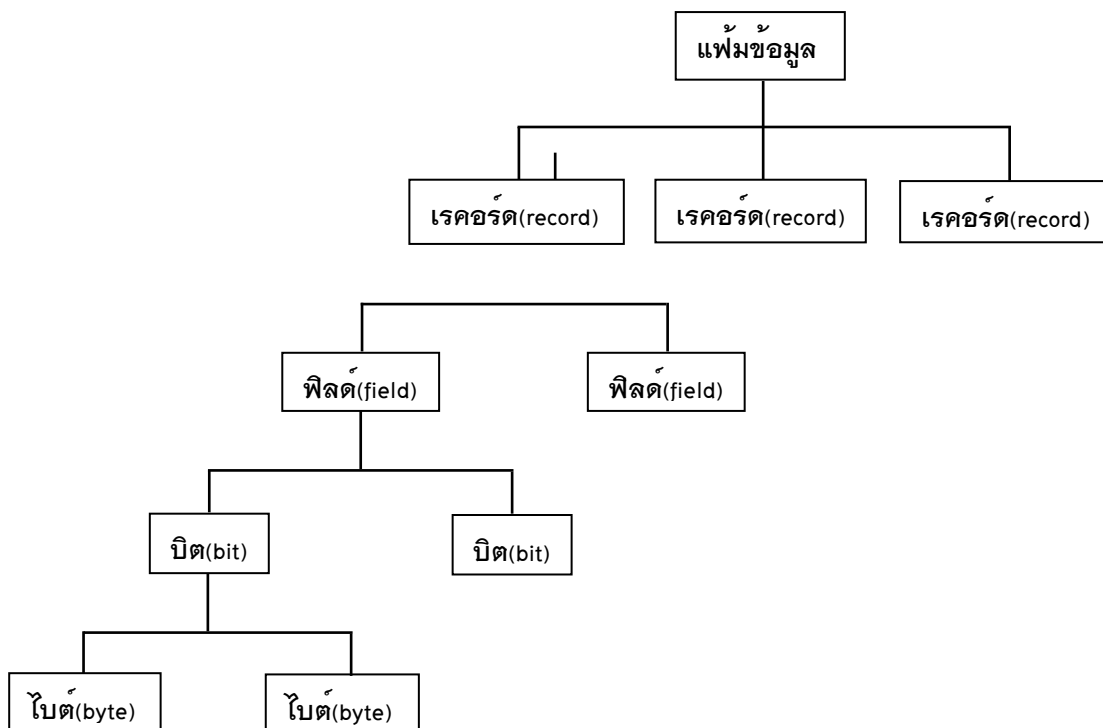
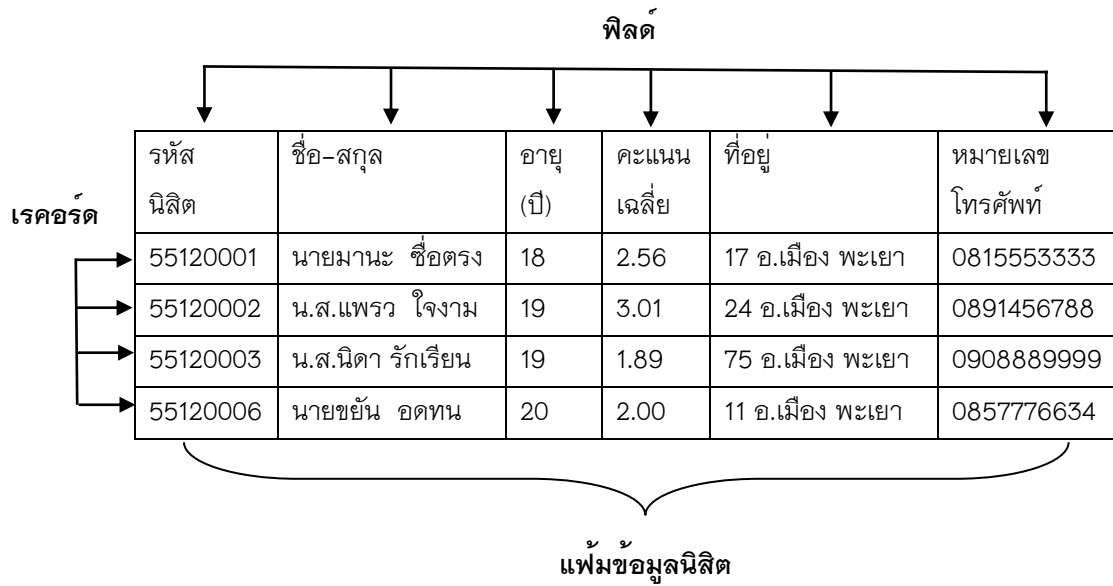
1) **แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File)** เป็นแฟ้มข้อมูลหรือไฟล์ที่จัดเก็บข้อมูลที่มีมักจะไม่มีรายการเปลี่ยนแปลง หรือมีสภาพที่ค่อนข้างคงที่ เช่น แฟ้มข้อมูลประวัตินักศึกษาซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ เช่น รหัสนักศึกษา ชื่อ-สกุล ที่อยู่ คณะวิชา สาขาวิชา หรือแฟ้มข้อมูลสินค้าที่ประกอบด้วย รหัสสินค้า ชื่อสินค้า บริษัทผู้ผลิต ราคา ซึ่งการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูลหลัก เพื่อให้ทันสมัยนั้น สามารถทำได้ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ การเพิ่ม (Insert) การลบออก (delete) และการแก้ไข (modify) เช่น การเพิ่มระเบียนของนักศึกษาในกรณีที่เป็นนักศึกษาใหม่ การลบระเบียนของนักศึกษาที่ลาออก การเปลี่ยนที่อยู่ของนักศึกษา เป็นต้น

2) **แฟ้มข้อมูลปรับปรุง (Transaction File)** เป็นไฟล์หรือแฟ้มที่จัดเก็บข้อมูลการดำเนินการธุรกรรมประจำวันที่มีความเคลื่อนไหวอยู่เสมอเช่น แฟ้มข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตที่จะต้องมีการลงทะเบียนเรียนในทุกๆ ภาคการศึกษา แฟ้มข้อมูลรายการฝากถอนเงินในบัญชีลูกค้าธนาคาร หรือแฟ้มข้อมูลรายการใบสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น

3) **แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File)** เป็นแฟ้มข้อมูลเอกสารหรือไฟล์รายงาน (report file) ต่างๆ ที่เคยผ่านกระบวนการพิมพ์ด้วยโปรแกรมมาก่อน และทำการจัดเก็บในรูปของแฟ้มข้อมูลเอกสารด้วยการสำเนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ เมื่อต้องการใช้งานก็สามารถเรียกขึ้นมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว เพราะไม่ต้องผ่านโปรแกรมเพื่อประมวลเป็นรายงานอีก

4) **แฟ้มข้อมูลตาราง (Table File)** เป็นแฟ้มข้อมูลตารางที่ใช้สำหรับในการอ้างอิง (reference) เพื่อใช้งานร่วมกัน โดยข้อมูล ต่าง ๆ ที่จัดเก็บลงในไฟล์นี้ค่อนข้างคงที่หรือไม่ค่อย

เปลี่ยนแปลงใด ๆ เช่น ตารางภาษี ตารางข้อมูลคณะ ตารางสาขาวิชา และ ตารางรหัสไปรษณีย์ เป็นต้น



ภาพที่ 1.4 แสดงโครงสร้างแฟ้มข้อมูลที่เรียงลำดับตามขนาด

2.6 การจัดสร้างโครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File Organizations)

การจัดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการจัดการระเบียบแฟ้มข้อมูลเพื่อการเข้าถึงและจัดเก็บแฟ้มข้อมูลลงบนอุปกรณ์สื่อบันทึกข้อมูลสำรอง (secondary storage)

1) วัตถุประสงค์การจัดสร้างโครงสร้างแฟ้มข้อมูล

- เพื่อให้การค้นหา และการเข้าถึงข้อมูลมีความรวดเร็วขึ้น
- เป็นการใช้อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เป็นการป้องกันข้อมูลที่อาจสูญเสีย
- เพื่อรองรับการเติบโตของข้อมูล
- เพื่อความปลอดภัยจากผู้ที่ไม่ได้รับสิทธิใช้งาน

2.7 รูปแบบการจัดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล

1) โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Sequential file organization) เป็นการจัดแฟ้มข้อมูลซึ่งระเบียบภายในแฟ้มข้อมูลจะถูกบันทึกโดยเรียงหรือไม่เรียงตามลำดับคีย์ฟิลด์ (Key field) ก็ได้ ส่วนใหญ่จะเรียงลำดับตามค่าของฟิลด์ที่ถูกเลือกเป็นคีย์ เช่นแฟ้ม ข้อมูลนิสิตอาจจะกำหนดให้รหัสของนิสิตเป็นคีย์ ดังนั้นในการการเรียงระเบียบเพื่อเก็บข้อมูลลงในแฟ้ม ข้อมูลก็จะเรียงลำดับตามรหัสนิสิต

ข้อมูลจะถูกบันทึกลงในสื่อบันทึกข้อมูลโดยจะถูกบันทึกไว้ในตำแหน่งที่อยู่ติด ๆ กัน การนำข้อมูลมาใช้ของโครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบลำดับจะต้องอ่านข้อมูลไปตามลำดับ ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยตรงได้ โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับนี้ จะบันทึกระเบียบเรียงไปตามลำดับ เช่นจากระเบียนที่ 1 ไปจนถึงระเบียนที่ N การอ่านระเบียนก็ต้องอ่านแบบต่อเนื่องตามลำดับเช่นกัน เช่น ถ้าต้องการอ่านระเบียนที่ 5 ก็จะต้องเริ่มอ่านตั้งแต่ระเบียนที่ 1, 2, 3, 4 ก่อน เป็นต้น ในการเก็บข้อมูลแบบนี้ส่วนมากมักจะใช้เทปแม่เหล็กเป็นสื่อในการเก็บข้อมูล เพราะราคาถูกและเหมาะสมกับการเรียกใช้ข้อมูลนั้นบ่อย ๆ แต่ก็มีข้อเสียคือการเข้าถึงข้อมูลจะช้า เพราะข้อมูลต้องถูกเรียงลำดับก่อน

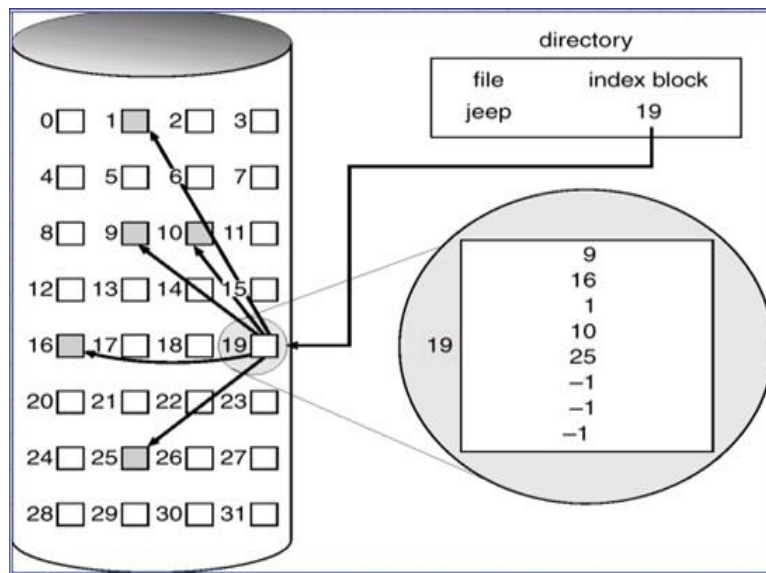
2) โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม (Direct/Random Access File)

เป็นลักษณะของโครงสร้างแฟ้มข้อมูลที่เข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง เมื่อต้องการอ่านค่าระเบียนใด ๆ สามารถทำการเลือกหรืออ่านค่าระเบียนนั้นได้ทันที ไม่จำเป็นต้องผ่านระเบียนแรก ๆ เหมือนกับแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ โดยการเข้าถึงข้อมูลจะใช้วิธีการที่เรียกว่า แฮชซิง (hashing) โดยจะนำค่าคีย์ฟิลด์ไปคำนวณหาตำแหน่งของระเบียนที่เก็บข้อมูล ทำให้การเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วกว่าปกติ

จะมีการจัดเก็บในสื่อที่มีลักษณะการเข้าถึงได้โดยตรงประเภทจานแม่เหล็ก เช่น ดิสเก็ตต์, ฮาร์ดดิสก์ หรือ CD-ROM เป็นต้น



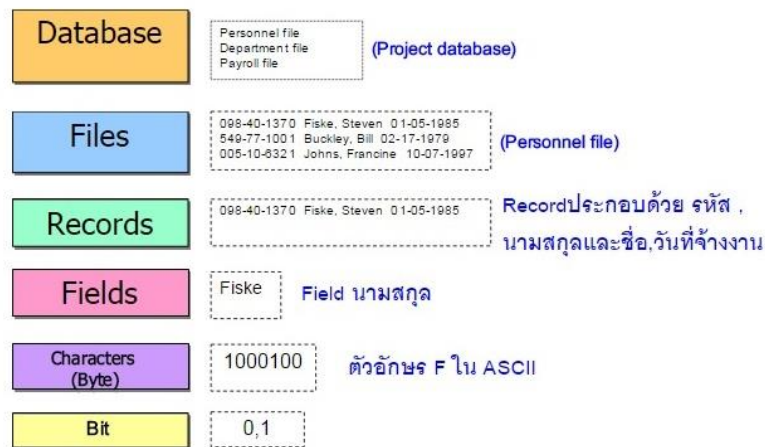
ภาพที่ 1.5 แสดงโครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบลำดับของเทปแม่เหล็ก
(ที่มา : <http://group3-408.blogspot.com/2012/04/4-2.html>)



ภาพที่ 1.6 แสดงโครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบดัชนี (ที่มา :)

3) โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบลำดับดัชนี (Index Sequential File) เป็นวิธีการเก็บข้อมูล โดยแต่ละระเบียนในแฟ้มข้อมูลจะมีค่าของคีย์ฟิลด์ที่ใช้เป็นตัวระบุระเบียนนั้น และจัดทำดัชนีหรือตารางดัชนีไว้สำหรับค้นหาข้อมูลแต่ละระเบียน คล้ายกับการจัดทำสารบัญหนังสือ โดย

ที่ค่าคีย์ฟิลด์แต่ละระเบียนจะต้องไม่ซ้ำกันกับค่าคีย์ฟิลด์อื่นในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน เพราะการจัดโครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบนี้จะใช้คีย์ฟิลด์เป็นตัวเข้าถึงข้อมูล ข้อมูลในแฟ้มจะถูกแบ่งออกเป็นช่วง ๆ หรือเป็นเซกเมนต์ (segment) โดยมีดัชนีเป็นตัวบอกว่าข้อมูลที่ต้องการอยู่ที่เซกเมนต์ใด การเก็บข้อมูลส่วนมากมักจะใช้จานแม่เหล็ก (Hard disk) เป็นหน่วยเก็บข้อมูล สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยตรง การเก็บข้อมูลโดยวิธีนี้จะทำให้เข้าถึงระเบียนใด ๆ ที่ต้องการได้เร็วขึ้น เพราะจะอ่านข้อมูลเพียงแค่เซกเมนต์เดียว ไม่ต้องอ่านทั้งแฟ้มข้อมูล



ภาพที่ 1.6 ลำดับชั้นการจัดเก็บข้อมูล (<http://www.macare.net/dbms/index.php?id=1>)

2.8 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้แฟ้มข้อมูล

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้แฟ้มข้อมูล ที่พบกันมี 3 ประเด็นสำคัญคือ ความซ้ำซ้อนของข้อมูล (data redundancy) รูปแบบที่ไม่ตรงกัน (incompatible file formats) และความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูล

1) ความซ้ำซ้อนของข้อมูล (data redundancy)

ความซ้ำซ้อนของข้อมูล หมายถึงการที่มีข้อมูลเดียวกันถูกจัดเก็บไว้มากกว่าหนึ่งแห่ง เนื่องจากความยุ่งยากในการรวบรวมข้อมูลมาไว้ที่เดียวกัน อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูล (data anomalies) กล่าวคือเมื่อมีความต้องการในการเพิ่ม เปลี่ยนแปลงแก้ไข และลบข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่าในฟิลด์หลายแห่ง แทนที่จะกระทำเพียงที่เดียวเท่านั้น ส่งผลให้ข้อมูลเดียวกันที่จัดเก็บไว้หลายแห่งมีเนื้อหาไม่ตรงกัน ตัวอย่างข้อผิดพลาดที่เกิดจากความซ้ำซ้อนของข้อมูล เช่น

- **ข้อผิดพลาดจากการเพิ่มข้อมูล (insertion anomalies)** ในกรณีที่มีการเพิ่มข้อมูล เช่น มีนิสิตเพิ่มเข้ามาใหม่ คือ นายมานะ เรียนดี และได้มีการเพิ่มข้อมูลนิสิตคนดังกล่าวไว้ในแฟ้มข้อมูลนิสิตฝ่ายทะเบียน หากฝ่ายห้องสมุดจะทำการเพิ่มข้อมูลสมาชิกจะต้องกรอกชื่อสมาชิกให้ตรงกันกับชื่อนิสิตจากแฟ้มข้อมูลฝ่ายทะเบียน แต่ห้องสมุดมีการกรอกข้อมูลผิดพลาด จากชื่อนายมานะ เรียนดี เป็นชื่อนายมานี เรียนดี ทำให้เมื่อมีการตรวจสอบข้อมูลเกิดการเข้าใจผิดว่านิสิตดังกล่าวเป็นคนละคนกัน เป็นต้น

- **ข้อผิดพลาดจากการลบข้อมูล (deletion anomalies)** ในกรณีที่มีการลบข้อมูล เช่น มีนิสิตชื่อ นายมานะ เรียนดี ได้ลาออกจากมหาวิทยาลัย ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงทำการจำหน่ายชื่อนิสิตคนนี้ออกจากแฟ้มข้อมูล แต่ห้องสมุดยังไม่ได้มีการลบข้อมูลนิสิตคนนี้ออกจากแฟ้มข้อมูลสมาชิกส่งผลให้ นายมานะ เรียนดี ยังมีสถานะภาพเป็นสมาชิกของห้องสมุดอยู่ ทั้งที่ไม่ได้ลาออกจากมหาวิทยาลัยไปแล้ว ซึ่งถือเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง

- **ข้อผิดพลาดจากการแก้ไขข้อมูล (modification anomalies)** ข้อมูลต่างๆ ไม่ใช่สิ่งที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรืออยู่คงที่ตลอดไป เช่น กรณีที่นิสิตรหัส 55251003 นายมานะ เรียนดี ได้มีการเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น นายนิติพงษ์ เรียนดี ทางฝ่ายทะเบียนมหาวิทยาลัยจึงดำเนินการเปลี่ยนแปลงชื่อดังกล่าว แต่ในขณะเดียวกันทางห้องสมุดไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงชื่อใด ๆ ดังนั้นข้อมูลฝ่ายทะเบียนและข้อมูลห้องสมุดจึงไม่ถูกต้องตรงกัน

2) **มีรูปแบบที่ไม่ตรงกัน (incompatible file formats)** เมื่อโครงสร้างข้อมูลถูกตรึง (embedded) ด้วยโปรแกรมประยุกต์ โครงสร้างข้อมูลก็จะขึ้นอยู่กับภาษาของโปรแกรมประยุกต์นั้น เช่น โครงสร้างข้อมูลที่ถูกสร้างด้วยภาษา COBOL อาจมีความแตกต่างจากโครงสร้างของไฟล์ข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษา C และเป็นการยากสำหรับการนำไฟล์ทั้งสองมาประมวลผลร่วมกัน

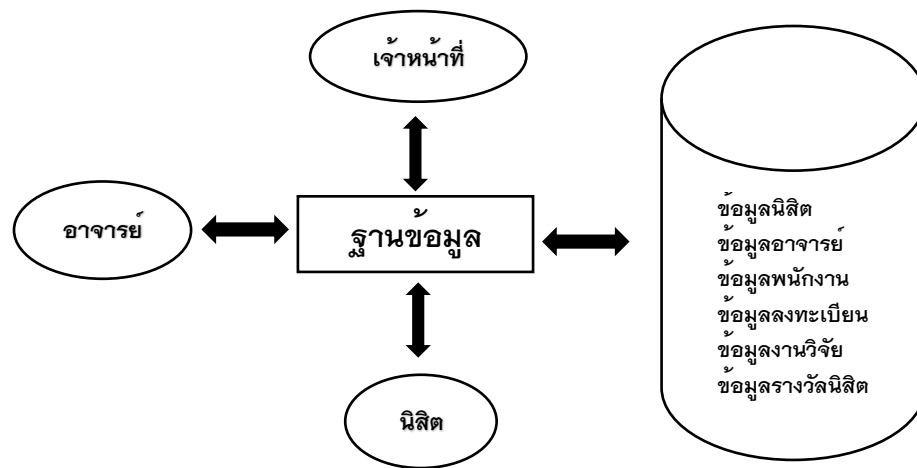
3) **ความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูล** ถ้าแต่ละหน่วยงาน มีการจัดเก็บข้อมูลแยกออกจากกัน (จัดเก็บข้อมูลของตนเอง) จะเป็นการยากสำหรับการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้โดยตรง โปรแกรมเมอร์จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมด้วยการนำข้อมูลที่เก็บแยกกัน แล้วนำมาประมวลผลร่วมกัน ดังนั้นหากผู้ใช้ต้องการรายงานเพิ่มเติม ต้องว่าจ้างโปรแกรมเมอร์ให้เขียนโปรแกรมใหม่ นั่นหมายถึงต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นนั่นเอง

ฐานข้อมูลเป็นศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีระบบการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผนซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวมของข้อมูลจากแผนกต่าง ๆ และจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียว ผู้ใช้งานต่าง ๆ ในแต่ละแผนกสามารถใช้ข้อมูลส่วนกลางนี้เพื่อนำไปประมวลผลร่วมกันได้ และสนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันทำให้เกิดความซ้ำซ้อนใน

ข้อมูล ระบบแฟ้มข้อมูลและแนวคิดของฐานข้อมูลสามารถช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลด้วยวิธีแฟ้มข้อมูลได้

ตารางที่ 1.1 แสดงข้อแตกต่าง ข้อได้เปรียบ และข้อเสียเปรียบของการจัดโครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ แบบสุ่ม และแบบลำดับดัชนี

รูปแบบการจัดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล	ลักษณะการจัดโครงสร้าง	ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
1. โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ (sequential file organization)	ประกอบด้วยระเบียบที่จัดเรียงไปตามลำดับ และถูกบันทึกลงในสื่อบันทึกข้อมูลในตำแหน่งที่ติด ๆ กัน การนำข้อมูลมาใช้จะ ต้องอ่านข้อมูลไปตามลำดับ	1. เป็นวิธีที่เข้าใจง่าย เพราะการเก็บจะเรียงตามลำดับ 2. เหมาะกับงานประมวลผลที่มีการอ่านข้อมูลต่อเนื่อง 3. ประหยัดพื้นที่ในการเก็บง่ายต่อการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ 4. เหมาะสำหรับข้อมูลที่ไม่มีการแก้ไขบ่อย	1. เสียเวลาในการปรับปรุง เพราะจะต้องอ่านทุกรายการ 2. ต้องมีการจัดเรียงข้อมูลที่เข้ามาใหม่ให้อยู่ในลำดับเดียวกันในแฟ้มข้อมูลหลักก่อนประมวลผล 3. การทำงานช้า เพราะข้อมูลจะถูกเรียงลำดับก่อน 4. ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยตรง
2. โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม (Direct / Random File Structure)	การเข้าถึงข้อมูลจะใช้วิธีการแฮชชิง (hashing) โดยจะนำค่าคีย์ฟิลด์ไปคำนวณหาตำแหน่งของระเบียบที่เก็บข้อมูล	1. สามารถทำงานได้เร็ว ไม่ต้องเรียงลำดับข้อมูล 2. เหมาะสมกับงานที่ต้องการแก้ไข เพิ่ม หรือ ลบรายการเป็นประจำ	1. ไม่เหมาะกับงานประมวลผลที่อ่านข้อมูลในปริมาณมาก 2. การเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาข้อมูลจะซับซ้อน
3. โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบดัชนี (indexed file organizations)	มีการจัดเก็บข้อมูลตารางดัชนีเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่งของแฟ้มข้อมูล ทำให้สามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลโดยตรงได้	1. สามารถบันทึก เรียกข้อมูล และปรับปรุงข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง 2. ทราบตำแหน่งของข้อมูลโดยไม่ต้องอ่านข้อมูลทีละระเบียบ 3. การปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลสามารถทำได้ทันที	1. สิ้นเปลืองเนื้อที่ในหน่วยสำรองข้อมูล 2. ต้องมีการสำรองข้อมูล เพราะโอกาสที่ข้อมูลจะมีปัญหาเกิดได้ง่าย 3. การเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาข้อมูลจะซับซ้อน มีค่าใช้จ่ายสูง



ภาพที่ 1.8 ภาพแสดงฐานข้อมูล

คลังข้อมูล (Data Warehouse)

จะเห็นได้ว่าการดำเนินชีวิตในปัจจุบันนี้เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลแทบทั้งสิ้น ดังนั้นองค์การหรือ หน่วยงานธุรกิจต่างๆ ในปัจจุบันต่างก็เล็งเห็นถึงความสำคัญของฐานข้อมูลซึ่งนอกจากจะเก็บบันทึกข้อมูลประจำวันของส่วนต่างๆ แล้วฐานข้อมูลที่จะเก็บในแต่ละวันนี้ยังสามารถเก็บรวบรวมไว้และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจในการดำเนินการทางธุรกิจได้ ซึ่งในปัจจุบันก็ได้มีการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งเรียกว่า “คลังข้อมูล” เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจ รวมทั้งการพยากรณ์ใช้เชิงธุรกิจ

เนื่องจากในหน่วยงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชน หรือองค์กรธุรกิจ หน่วยงานเหล่านี้ไม่ได้มีฐานข้อมูลเพียงฐานข้อมูลเดียว ต้องประกอบไปด้วยฐานข้อมูลหลายฐานข้อมูล การทำคลังข้อมูลจึงมีความ สำคัญ เพราะคลังข้อมูลจะช่วยให้ข้อมูลที่เกิดขึ้นประจำวันที่มีจำนวนมากลดน้อยลง จนเป็นข้อมูลการสรุป สามารถประมวลผลได้ตอบโต้ทันทีในแต่ละด้าน เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการตัดสินใจของผู้บริหาร เพราะได้ข้อมูลเฉพาะสิ่งที่สนใจ และตรงประเด็น

เมื่อระบบแฟ้มข้อมูลได้มีการใช้งานจนถึงระดับหนึ่ง ทำให้ทราบปัญหาต่างๆ ตามมามากมายในด้านความยืดหยุ่นและความไม่คล่องตัวในหลายๆด้าน วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการจัดระบบข้อมูลก็ได้เกิดขึ้นใหม่ โดยมีแนวคิดที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมดีกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น นั่นก็คือแนวคิดระบบฐานข้อมูลปกติแล้วข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูลจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บแบบกระจายไปตามหน่วยงานหรือแผนกต่างๆ

ท้าวๆไป แต่ละแผนกต่างก็จะมีกระบวนการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง แต่แนวความคิดของ
ฐานข้อมูลจะตรงกันข้ามกับวิธีแฟ้มข้อมูล
