

# บทที่ 1

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฐานข้อมูล  
(Database Fundamental)

## จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของข้อมูลและฐานข้อมูลได้
2. บอกข้อดีข้อเสียของแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูลได้
3. เข้าใจการจัดการแฟ้มข้อมูล
4. อธิบายลักษณะของฐานข้อมูลได้
5. อธิบายการทำงานของแฟ้มข้อมูลและระบบฐานข้อมูลได้
6. อธิบายระบบจัดการฐานข้อมูลได้
7. ยกตัวอย่างของระบบฐานข้อมูลได้

## บทนำ

ปัจจุบันการดำเนินงานของหน่วยงานไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนต่างก็ให้ความสำคัญกับการจัดเก็บข้อมูลทั้งสิ้น เช่น หน่วยงานภาครัฐก็จะดำเนินการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า ข้อมูลลูกค้า ยอดขายสินค้า และข้อมูลพนักงาน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปจัดทำสารสนเทศในรูปแบบรายงานต่าง ๆ อาทิ รายงานยอดขายสินค้าประจำเดือนหรือปี รายงานผลกำไรขาดทุนประจำปี การจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานจำเป็นต้องจัดเก็บลงในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล ข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถบันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์ได้และมีโปรแกรมสำหรับจัดการกับข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล จากที่กล่าวมาเบื้องต้นจะได้อธิบายรายละเอียดในบทที่ 1 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับ ข้อมูลและชนิดของข้อมูล การจัดการแฟ้มข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการแฟ้มข้อมูล และตัวอย่างของระบบฐานข้อมูล

### 1.1 ข้อมูลและชนิดของข้อมูล

การดำเนินชีวิตในปัจจุบันล้วนแต่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแทบทั้งสิ้น นับตั้งแต่บุคคลหนึ่งได้เกิดก็จะมี การจัดเก็บข้อมูลการเกิด เช่น วันเดือนปี/เวลาเกิด สถานที่เกิด น้ำหนักแรกเกิด ข้อมูลพ่อและแม่ เป็นต้น หรือเมื่อเติบโตขึ้นมา มีการย้ายที่อยู่หรือเปลี่ยนชื่อก็จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและชนิดของข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1.1.1 ความหมายของ ข้อมูล (Data)

ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล มีนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายของข้อมูล ไว้ดังนี้

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงที่สามารถเก็บบันทึกและมีความหมายในการนำไปใช้งาน เช่น ข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสอบถาม คือ ชื่อ ที่อยู่ อายุ เพศ เป็นต้น (สุตรา อดุลย์เกษม, 2553, หน้า 36)

ข้อมูล หมายถึง กลุ่มของตัวอักษรที่นำมารวมกันเพื่อทำให้เกิดความหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่ออธิบายถึงสิ่งใด ๆ ข้อมูลอาจจะอยู่ในรูปตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่สามารถนำไปประมวลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ (ทักษิณา สนวนานนท์ และ ฐานิสรา เกียรติบริม, 2546 หน้า 165)

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง สำหรับใช้เป็นหลักอนุมาน (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554)

นอกจากนี้ พลพฐ ปิยวรรณ และสุภาพร เชิงเอี่ยม (2554, หน้า 13) ยังให้ความหมายของข้อมูลไว้ว่า ข้อมูลหมายถึง ความจริงที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคน สิ่งของ หรือเหตุการณ์ ข้อมูลอาจถูกนำเข้ากระบวนการที่เรียกว่ากระบวนการในการทำข้อมูลให้กลายเป็นสารสนเทศ เพื่อให้ข้อมูลนั้นกลายเป็นสารสนเทศสำหรับผู้ใช้อ้างอิง

สรุปได้ว่า ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่เราต้องการเก็บบันทึก การรวบรวมข้อเท็จจริงที่เราสนใจ เช่น ข้อมูลสินค้า ประกอบด้วยข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสินค้า ได้แก่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ขนาด หน่วยเรียก ราคา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บในรูปของตัวอักษร ตัวเลข วันเดือนปี หรือสัญลักษณ์ใด ๆ เป็นต้น

### 1.1.2 ชนิดของข้อมูล

ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลมีหลายชนิด ซึ่งแบ่งชนิดตามแหล่งกำเนิดข้อมูล เพื่อให้สามารถบันทึกลงในคอมพิวเตอร์และนำไปประมวลผลได้ ครรชิต มาลัยวงศ์, สมลักษณ์ ละอองศรี และทัศนียวรรณ ศรีประดิษฐ์ (2544, หน้า 12) ได้แบ่งชนิดของข้อมูลไว้ดังนี้

#### 1. ข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือข้อความ (Character Data หรือ Text)

ข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือข้อความ หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตัวอักษร (อักษร ก-ฮ หรือ A-Z) ตัวเลข (0 – 9) และสัญลักษณ์พิเศษ (&, \*, \$, @) ตัวอย่างเช่น ชื่อ สกุล อาชีพ ก็จะมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปตัวอักษร แต่ถ้าเป็นตัวเลขที่ไม่ใช้ในการคำนวณเช่น บ้านเลขที่ เบอร์โทรศัพท์ จะถือว่าเป็นตัวอักษรเช่นกัน เพราะไม่สามารถนำไปคำนวณได้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปประมวลผลเพื่อเรียงลำดับตามตัวอักษรจากน้อยไปหามากหรือมากไปหาน้อยได้

#### 2) ข้อมูลที่เป็นตัวเลข (Number Data)

ข้อมูลที่เป็นตัวเลข หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตัวเลข (0 – 9) ทั้งจำนวนเต็มและทศนิยม ที่คอมพิวเตอร์สามารถนำไปคำนวณโดยใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็น บวก ลบ คูณ หาร หรือยกกำลัง ตัวอย่างของข้อมูลที่เป็นตัวเลขเช่น ข้อมูลอายุของนักศึกษา ถ้าต้องการหาอายุเฉลี่ยของนักศึกษาในห้อง IS3/4 A ก็จะคำนวณโดยนำข้อมูลอายุของนักศึกษาที่มีอยู่ทั้งหมดในห้องบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนของศึกษาทั้งหมด หรือข้อมูลเงินเดือนของพนักงาน ก็สามารถนำไปคำนวณหาภาษีหัก ณ ที่จ่าย คำนวณการหักประกันสังคมได้ เป็นต้น

#### 3) ข้อมูลรหัส (Code Data)

ข้อมูลรหัส หมายถึง ข้อมูลที่เป็นอักขระหรือตัวเลขที่มีรูปแบบที่แน่นอนหรือมีจำนวนตัวอักษรที่จำกัดตามที่กำหนด เช่น รหัสนักศึกษา มีจำนวน 13 หลัก คือ 601521011008-3 รหัสวิชา มี 8 หลักคือ 05-041-301 เป็นต้น โดยทั่วไปข้อมูลประเภทนี้จะใช้สำหรับการจัดกลุ่มข้อมูล และข้อมูลในแต่ละหลักจะมีความหมายในตัวของมันเอง เช่น รหัสวิชา 05-041-301 โดย 2 ตัวแรกคือ 05 จะหมายถึงคณะเจ้าของวิชา ตัวที่ 3-4 ตัวถัดไป คือ 04 หมายถึงลำดับสาขาวิชาในคณะ ตัวที่ 5 หมายถึง กลุ่มรายวิชา ตัวที่ 6 หมายถึง ปีที่ต้องศึกษา และตัวที่ 7-8 หมายถึง ลำดับรายวิชา เป็นต้น

## 4) ข้อมูลวันที่ (Date Data)

ข้อมูลวันที่ หมายถึง ข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของ วัน/เดือน/ปี ตัวอย่างเช่น 12/06/1978 ซึ่งเป็นวันเดือนปีเกิดของผู้ป่วย ก็จะสามารถคำนวณหาอายุปัจจุบันของผู้ป่วยได้ หรือวันเดือนปีเริ่มทำงานของพนักงาน ก็จะสามารถคำนวณหาอายุงานได้ เป็นต้น

## 5) ข้อมูลรูปภาพ (Images Data)

ข้อมูลรูปภาพ หมายถึง ข้อมูลภาพ ที่เป็นภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล หรือภาพที่สแกนแล้วจัดเก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น ในการเก็บข้อมูลประวัติของนักศึกษา นอกจากจะเก็บประวัติที่รายละเอียดต่าง ๆ ของนักศึกษาแล้ว ก็อาจมีความจำเป็นต้องเก็บรูปภาพนักศึกษาด้วยเพื่อการอ้างอิงให้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่านักศึกษาค้นดังกล่าวมีหน้าตาเป็นอย่างไร หรือในแฟ้มประวัติคนไข้ แฟ้มประวัติพนักงาน ก็จะมีการเก็บรูปภาพเพิ่มเติมให้ข้อมูลสมบูรณ์มากขึ้น ข้อมูลรูปภาพอาจอยู่ในรูปแบบไฟล์ JPEG, GIF, PNG และ BMP เป็นต้น

## 6) ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (Moving Data)

ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพที่มีการเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยาย ทำให้สามารถมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวได้

## 7) ข้อมูลเสียง (Voice Data)

ข้อมูลเสียง หมายถึง การบันทึกเสียงพูดของมนุษย์หรือเสียงเพลงให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล ซึ่งช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถแยกเสียงที่ได้รับแล้วแปลความหมายของเสียงนั้นได้ ว่าต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำงานอะไรหรือออกคำสั่งได้

จะเห็นว่า ข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลหลายชนิด คือ ข้อมูลที่เป็น ตัวอักษร ตัวเลข และข้อมูลวันที่ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลของนักศึกษา ประกอบด้วย รหัสนักศึกษา ชื่อ/สกุล เพศ วันเดือนปีเกิด น้ำหนัก ส่วนสูง กรุ๊ปเลือด เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลผู้ปกครอง เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลดังกล่าว จะมีการเก็บทั้งที่เป็นตัวอักษร ตัวเลขและวันที่ เช่น ข้อมูล ชื่อ/สกุล จะเป็นข้อมูลตัวอักษร ส่วน น้ำหนักและส่วนสูงจะเป็นตัวเลข เป็นต้น

## 1.2 การจัดการแฟ้มข้อมูล (File Management)

ในยุคแรกๆ ของการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ มีการจัดเก็บข้อมูลเอาไว้ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล (File) เพื่อให้สามารถนำข้อมูลกลับมาใช้งานได้ อีก โดยผู้ใช้แต่ละคนจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลไว้ตามหน้าที่งานที่แต่ละคนรับผิดชอบจากโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้งานซึ่งจะมีโครงสร้างของการจัดเก็บในแต่ละโปรแกรมไม่เหมือนกัน ดังนั้นในหัวข้อนี้จะอธิบายรายละเอียดของ ความหมายของแฟ้มข้อมูล โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล ประเภทและการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ดังนี้

### 1.2.1 ความหมายของแฟ้มข้อมูล (File)

แฟ้มข้อมูล มีนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายของแฟ้มข้อมูล ไว้ดังนี้  
แฟ้มข้อมูล หมายถึง กลุ่มของเรคคอร์ดที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน  
เช่น แฟ้มข้อมูลของพนักงาน ประกอบด้วย เรคคอร์ดของพนักงานหลาย ๆ คน รวมกัน (กิตติ ภัคดี  
วัฒนะกุล, 2547, หน้า 6)

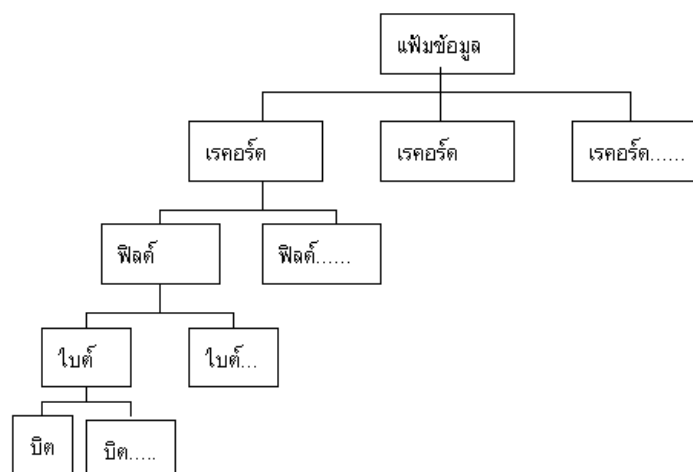
แฟ้มข้อมูล หมายถึง แฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บเรื่องราวเดียวกันทั้งหมดไว้ในที่เดียวกัน  
ประกอบด้วยเรคคอร์ดจำนวนมาก แต่ละเรคคอร์ดประกอบด้วย ฟิลด์ แต่ละฟิลด์ประกอบด้วยอักขระ  
และตัวเลข (ครรชิต มาลัยวงศ์, สมลักษณ์ ละอองศรี และทัศนีย์วรรณ ศรีประดิษฐ์ (2544, หน้า  
24)

นอกจากนี้ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551, หน้า 21) ได้ให้ความหมายของแฟ้มข้อมูล  
ไว้ว่า แฟ้มข้อมูลหมายถึง กลุ่มของเรคคอร์ดที่สัมพันธ์กัน เช่น ในแฟ้มพนักงานประกอบด้วยเรคคอร์ด  
ต่าง ๆ ของพนักงานทั้งหมดที่อยู่ในบริษัท ใน 1 ไฟล์ต้องมีอย่างน้อย 1 เรคคอร์ดเพื่อใช้สำหรับอ่าน  
ข้อมูลขึ้นมา

สรุปได้ว่า แฟ้มข้อมูล หมายถึง กลุ่มของเรคคอร์ดแต่ละเรคคอร์ดประกอบด้วยฟิลด์  
ที่มีตัวอักขระและตัวเลขเป็นส่วนประกอบ และมีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกันเป็นเรื่องราว  
เดียวกัน โดยแฟ้มข้อมูลซึ่งจะมีข้อมูลอย่างน้อย 1 เรคคอร์ด

### 1.2.2 โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551, หน้า 20-21) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล  
ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานจากหน่วยเก็บข้อมูลดังนี้



ภาพที่ 1.1 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลตามลำดับความสัมพันธ์

(ที่มา: โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2551, หน้า 20)

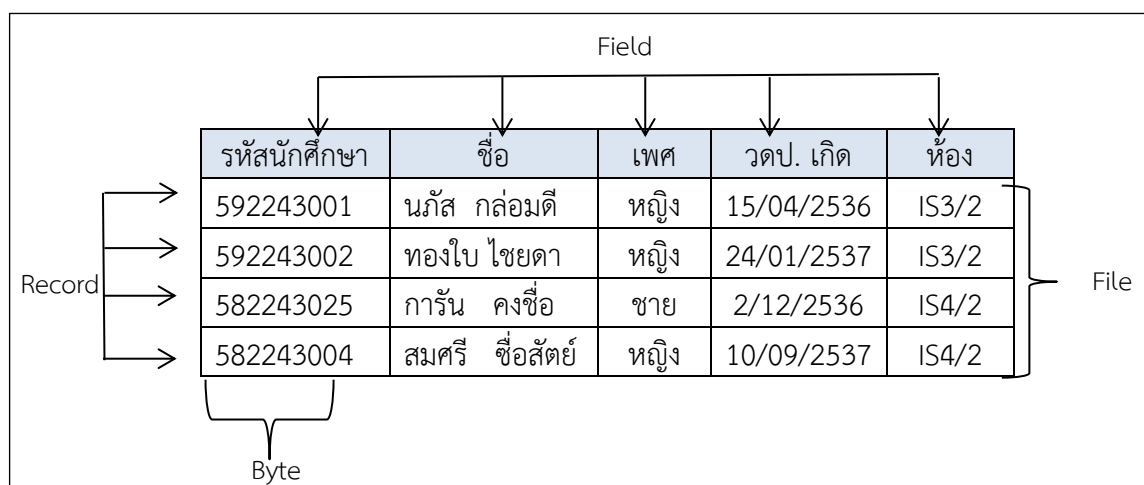
บิต (Bit) เป็นหน่วยเก็บข้อมูลที่เล็กที่สุดของโครงสร้างการเก็บข้อมูลในหน่วยความจำ ซึ่งถูกเก็บในรูปของตัวเลขฐาน 2 หรือเรียกว่า Binary Digit มีความหมายเพียง 2 สถานะคือ 0 กับ 1 เพื่อแทนสัญญาณไฟฟ้าคือ On หรือ Off ซึ่งไม่เพียงพอในการแทนความหมายสำหรับจัดเก็บข้อมูล

ไบต์ (Byte) หรือ ตัวอักษร (Character) เป็นหน่วยของข้อมูลที่น่าเอาบิตมารวมกันเพื่อแทนความหมายแทนตัวอักษร 1 ตัว โดย 1 ไบต์จะประกอบด้วยเลขฐาน 2 จำนวน 8 บิต รวมกันแทนตัวอักษร เช่น ก,ข,ค,...,ฮ หรือ A,B,C,...,Z, หรือ 0,1,2,...,9 และสัญลักษณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น &, @, \$, +,-,\*,./ เป็นต้น ถึงแม้ไบต์จะเริ่มเป็นตัวอักษรแล้วก็ตามแต่ยังไม่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน

ฟิลด์ (Field) เป็นการรวมกันของหลาย ๆ ไบต์ หรืออักษรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปมารวมกันเป็นคำเพื่อให้เกิดความหมายมากขึ้น เช่น ฟิลด์รหัสนักศึกษา ประกอบด้วยตัวเลขหลายตัวคือ 592243001-0 หรือ ฟิลด์ชื่อ/สกุล นักศึกษา คือ นภัส กล่อมดี เป็นต้น ซึ่งเริ่มมีความหมายมากขึ้น แต่ก็ยังแทนความหมายได้ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

เรคอร์ด (Record) เป็นกลุ่มของฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กัน เป็นข้อมูลเรื่องเดียวกันนำมา รวมกัน เช่น ในเรคอร์ดนักศึกษา ประกอบด้วย ฟิลด์รหัสนักศึกษา ฟิลด์ชื่อนักศึกษา ฟิลด์เพศ ฟิลด์ วดป.ปีเกิด ฟิลด์ห้องเรียน เป็นต้น

แฟ้มข้อมูล (File) คือ หน่วยของข้อมูลที่มีการนำเรคอร์ดที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ในแฟ้มข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วยเรคอร์ดต่าง ๆ ของนักศึกษาทั้งหมด ดังภาพที่ 1.2 แฟ้มข้อมูล นักศึกษา ประกอบด้วย 5 ฟิลด์ได้แก่ ฟิลด์รหัสนักศึกษา ฟิลด์ชื่อ ฟิลด์เพศ ฟิลด์วดป.เกิด และฟิลด์ ห้อง ซึ่งมีข้อมูลอยู่จำนวน 4 เรคอร์ด ดังนี้



ภาพที่ 1.2 ตัวอย่าง ไบต์ ฟิลด์ เรคอร์ดและไฟล์ข้อมูลนักศึกษา

### 1.2.3 ประเภทของแฟ้มข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551, หน้า 23) ได้แบ่งประเภทของแฟ้มข้อมูลไว้ดังนี้

#### 1. แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File)

เป็นแฟ้มข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลค่อนข้างคงที่ ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในแฟ้มนี้จะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง เช่น แฟ้มข้อมูลพนักงาน ชื่อพนักงาน หรือนามสกุลของพนักงานมักจะเป็นค่าคงที่หรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงก็เกิดขึ้นไม่บ่อย เช่น พนักงานเปลี่ยนนามสกุลใหม่ ก็เกิดขึ้นไม่บ่อยและเกิดขึ้นกับพนักงานบางคนเท่านั้น หรือบางครั้งการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแฟ้มข้อมูลหลักอาจเกิดจากแฟ้มข้อมูลอื่นมาปรับปรุง เช่น ยอดสินค้าคงเหลือในแฟ้มข้อมูลสินค้า ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลหลักถูกลดยอดลงจากแฟ้มขายสินค้า เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงในแฟ้มข้อมูลหลักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากการทำงานต่อไป

**การเพิ่ม (Add)** เป็นการเพิ่มข้อมูลเรคคอร์ดใหม่เข้าไปในแฟ้มข้อมูลนี้ เช่น การเพิ่มข้อมูลพนักงานคนใหม่เข้าไปในแฟ้มข้อมูลพนักงาน เนื่องจากบริษัทได้รับพนักงานใหม่เข้ามาในแผนก คือ 1004 วิชัย ดังภาพที่ 1.3

แฟ้มข้อมูลพนักงาน					
รหัสพนักงาน	ชื่อ	เพศ	ตำแหน่ง	เงินเดือน	แผนก
1001	มาริสา	หญิง	นักวิเคราะห์ระบบ	39,000	ไอที
1002	กัญสุดา	หญิง	บัญชี	27,000	บัญชี
1003	สมชาย	ชาย	โปรแกรมเมอร์	28,500	ไอที
1004	วิชัย	ชาย	ตรวจสอบบัญชี	17,000	บัญชี

↑  
เพิ่มพนักงานใหม่

ภาพที่ 1.3 การเพิ่มข้อมูลพนักงานใหม่ลงไปในแฟ้มข้อมูลพนักงาน

จากภาพที่ 1.3 ได้เพิ่มข้อมูลของพนักงานใหม่เข้าไป คือ 1004 วิชัย ทำให้แฟ้มข้อมูลพนักงานมีเรคคอร์ดเพิ่มมาอีก 1 เรคคอร์ด ส่งผลให้แฟ้มข้อมูลพนักงานเกิดการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

**การลบ (Delete)** เป็นการลบข้อมูลบางเรคคอร์ดออกไปจากแฟ้มข้อมูลหลัก ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแฟ้มข้อมูลหลัก เช่น การลบข้อมูลพนักงานออก เนื่องจากพนักงานลาออก คือ พนักงาน รหัส 1003 สมชาย จึงได้ลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูลดังภาพที่ 1.4

แฟ้มข้อมูลพนักงาน					
รหัสพนักงาน	ชื่อ	เพศ	ตำแหน่ง	เงินเดือน	แผนก
1001	มาริสา	หญิง	นักวิเคราะห์ระบบ	39,000	ไอที
1002	กัญสุดา	หญิง	บัญชี	27,000	บัญชี
1003	สมชาย	ชาย	โปรแกรมเมอร์	28,500	ไอที
1004	วิชัย	ชาย	ตรวจสอบบัญชี	17,000	บัญชี

← พนักงานลาออก

แฟ้มข้อมูลพนักงาน

รหัสพนักงาน	ชื่อ	เพศ	ตำแหน่ง	เงินเดือน	แผนก
1001	มาริสา	หญิง	นักวิเคราะห์ระบบ	39,000	ไอที
1002	กัญสุดา	หญิง	บัญชี	27,000	บัญชี
1004	วิชัย	ชาย	ตรวจสอบบัญชี	17,000	บัญชี

ภาพที่ 1.4 การลบข้อมูลพนักงานออกจากแฟ้มข้อมูลเนื่องจากลาออก

จากภาพที่ 1.4 พนักงาน 1003 สมชาย ได้ลาออกจึงได้ทำการลบข้อมูลออกจากแฟ้มพนักงาน ทำให้แฟ้มนี้มีจำนวนเรคอร์ดลดลงเหลือ 3 เรคอร์ด

**การแก้ไขข้อมูล (Modify)** เป็นการแก้ไขข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มข้อมูล เช่น กัญสุดา ได้แจ้งเปลี่ยนชื่อใหม่ จาก กัญสุดา เป็น กาญจน์สุดา จึงได้แก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูลดังภาพที่ 1.5

แฟ้มข้อมูลพนักงาน					
รหัสพนักงาน	ชื่อ	เพศ	ตำแหน่ง	เงินเดือน	แผนก
1001	มาริสา	หญิง	นักวิเคราะห์ระบบ	39,000	ไอที
1002	กัญสุดา	หญิง	บัญชี	27,000	บัญชี
1004	วิชัย	ชาย	ตรวจสอบบัญชี	17,000	บัญชี

ทำการแก้ไขชื่อใหม่ จาก กัญสุดา เป็น กาญจน์สุดา ได้ข้อมูลใหม่ดังนี้

แฟ้มข้อมูลพนักงาน

รหัสพนักงาน	ชื่อ	เพศ	ตำแหน่ง	เงินเดือน	แผนก
1001	มาริสา	หญิง	นักวิเคราะห์ระบบ	39,000	ไอที
1002	กาญจน์สุดา	หญิง	บัญชี	27,000	บัญชี
1004	วิชัย	ชาย	ตรวจสอบบัญชี	17,000	บัญชี

ภาพที่ 1.5 การแก้ไขข้อมูลชื่อพนักงานในแฟ้มข้อมูลพนักงาน



จากภาพที่ 1.5 ได้แก้ไขชื่อพนักงานจาก กัญสุตา เป็น กาญจน์สุตา ส่งผลให้แฟ้มข้อมูลพนักงานถูกปรับปรุงเป็นชื่อใหม่

## 2. แฟ้มรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction)

เป็นแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลงที่ใช้เก็บข้อมูลรายการประจำวันที่มีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ เช่น แฟ้มขายสินค้า แฟ้มสั่งซื้อสินค้า แฟ้มการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา แฟ้มการฝากถอนเงินในบัญชีธนาคาร ฯลฯ แฟ้มรายการเปลี่ยนแปลงจะเป็นแฟ้มที่มีผลทำให้แฟ้มข้อมูลหลักถูกปรับปรุงข้อมูลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น แฟ้มสินค้าซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลหลัก จะถูกปรับปรุงทำให้จำนวนสินค้าลดลงจากแฟ้มการขายสินค้า ซึ่งเป็นแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลงนั่นเอง ดังภาพที่ 1.6

แฟ้มขายสินค้า					
เลขที่การขาย	วตป.ที่ขาย	รหัสสินค้า	จำนวน	ส่วนลด	พนักงาน
11001	12/5/2017	120011	3	60	เดชา
11002	12/5/2017	131101	5	120	เดชา
11003	13/5/2017	121001	2	0	กัญญา

แฟ้มสินค้า					
รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วยนับ	จำนวนคงเหลือ	ราคาขาย	
120011	ครีมกันแดด SPF 50 PA++	หลอด	50	350	
131101	สเปรย์ครีมกันแดด	ขวด	35	420	
121001	เซรั่มบำรุงหน้า สูตรหน้าใส	กระปุก	60	250	

ภาพที่ 1.6 แฟ้มขายสินค้าซึ่งเป็นรายการเปลี่ยนแปลง ทำให้แฟ้มข้อมูลหลักถูกปรับปรุง

จากภาพที่ 1.6 แฟ้มสินค้า ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลหลักถูกปรับปรุงทำให้สินค้าคงเหลือลดลงจากการขายสินค้าออกไป ในแฟ้มขายสินค้าซึ่งเป็นแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลง เช่น สินค้ารหัส 120011 ครีมกันแดด SPD 50 PA++ ถูกขายจากเลขที่การขายที่ 11001 จำนวน 3 หลอด ส่งผลให้ยอดคงเหลือในแฟ้มสินค้าจาก 50 หลอด คงเหลือ 47 หลอดนั่นเอง

### 3. แฟ้มเอกสาร (Document File)

แฟ้มเอกสารหรือไฟล์รายงาน (Report File) เป็นแฟ้มที่ผ่านการประมวลผลมาแล้ว เช่น ส่งพิมพ์รายงานยอดขายประจำสัปดาห์เอาไว้ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ PDF เมื่อต้องการเรียกดูอีกครั้งก็สามารถเปิดไฟล์ดังกล่าวขึ้นมาใช้งานได้อีกครั้ง โดยไม่ต้องไปส่งประมวลใหม่อีกรอบนั่นเอง

### 4. แฟ้มประวัติ (Archival File)

เป็นแฟ้มที่เก็บข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลหลักและแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลง ซึ่งถูกลบออกไปหรือถูกเคลื่อนย้ายไปจากสื่ออุปกรณ์ออนไลน์ (Online Storage) เพื่อไปจัดเก็บในสื่อแบบออฟไลน์ (Offline Storage) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะไม่ถูกนำมาประมวลผลในรายการประจำวัน เช่น เคลื่อนย้ายแฟ้มประวัติลูกค้าเก่าจากฮาร์ดดิสก์ไปเก็บไว้ในเทปแม่เหล็ก เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานหรือตามข้อกำหนดที่ต้องมีการจัดเก็บเอาไว้ ฯลฯ

### 5. แฟ้มตารางอ้างอิง (Table Look-up File)

เป็นแฟ้มข้อมูลที่เก็บจัดเก็บข้อมูลที่เป็นค่าคงที่หรือไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เช่น ตารางภาษี ตารางรหัสไปรษณีย์ เป็นต้น เช่น ถ้าต้องการทราบรหัสไปรษณีย์ รหัส 30000 เป็นของอำเภอใด ก็สามารถนำรหัส 30000 ไปค้นหาในตารางรหัสไปรษณีย์

### 6. แฟ้มเพื่อการตรวจสอบ (Audit File)

เป็นแฟ้มที่เก็บบันทึกประวัติการใช้งานของผู้ใช้ บางครั้งเรียก Log File โดยจะเก็บประวัติการทำงานที่ผู้ใช้ที่เข้าไปทำงานกับฐานข้อมูล เพื่อช่วยในการตรวจสอบและติดตามการทำงานหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้ใช้ได้

## 1.2.4 การประมวลผลแฟ้มข้อมูล (File Processing)

การจัดเก็บข้อมูลในอดีต จะมีการจัดเก็บข้อมูลเป็นเอกสารไว้ในแฟ้มที่มีการจำแนกไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกต่อการค้นหา แต่เมื่อมีปริมาณข้อมูลมากขึ้นก็ประสบปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารไม่เพียงพอ จึงได้เปลี่ยนไปบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบแฟ้มข้อมูล (File) เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ ซึ่งแฟ้มข้อมูลจะถูกบันทึกอยู่ในรูปแบบของตารางประกอบด้วยคอลัมน์กับแถว เช่น แฟ้มข้อมูลพนักงาน ดังภาพที่ 1.7

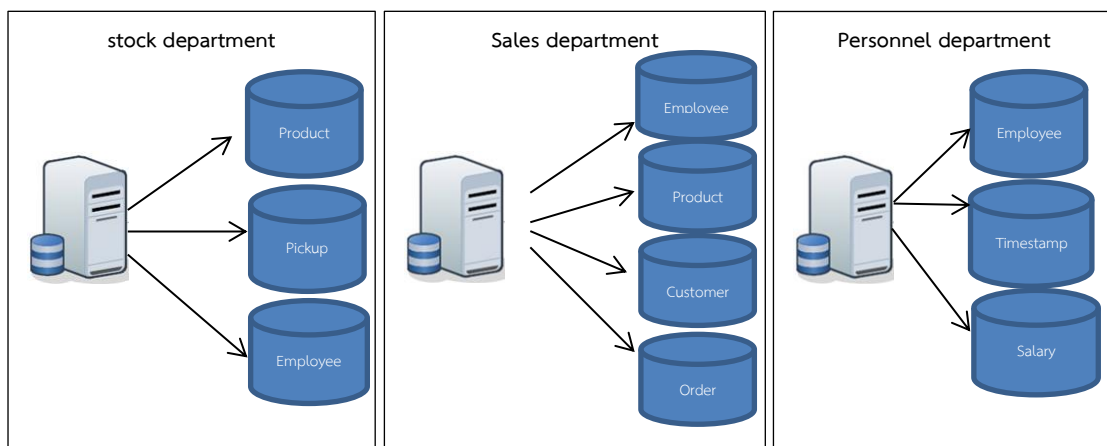
แฟ้มข้อมูล พนักงาน

Id	Title	Teacher_name	Position	Tel	Email
IS001	นาง	รัชดาภรณ์ ปิ่นรัตน์	นักวิเคราะห์ระบบ	0818011124	Nok_19@hotmail.com
IS002	นาย	สุนทร ดวงประเสริฐชัย	ผู้จัดการ	0981245555	S_ton@gmail.com
IS003	น.ส.	สุดา ทิพย์ประเสริฐ	โปรแกรมเมอร์	0658134000	Su_da@hotmail.com
IS004	นาย	ภาคภูมิ หนีเงิน	โปรแกรมเมอร์	066-112520	Mhee_2@hotmail.com

ภาพที่ 1.7 ตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลที่ใช้เพื่อการประมวลผล

จากภาพที่ 1.7 เป็นตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลพนักงาน ซึ่งจะเก็บรายละเอียดของข้อมูลบุคลากรประกอบด้วย คอลัมน์หรือฟิลด์ จำนวน 6 คอลัมน์ และมีจำนวนแถว 4 แถว ซึ่งแต่ละแถวจะมีรายละเอียดของบุคลากรแยกแต่ละคน

การประมวลกับแฟ้มข้อมูล จะเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ อาทิ ภาษาโคบอล ภาษาซี ภาษาปาสคาลฯ เพื่อให้โปรแกรมประมวลผลกับแฟ้มข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งแต่ละแผนกก็จะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมสำหรับดำเนินงานในแผนกในส่วนที่ได้รับมอบหมาย เช่น ในแผนกสินค้าคงคลัง (Stock Department) ผู้ที่รับผิดชอบสินค้าคงคลัง ก็จำเป็นต้องสร้างโปรแกรมและแฟ้มข้อมูลสำหรับการจัดเก็บเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง เช่นแฟ้มเกี่ยวกับการเบิกสินค้า การรับสินค้าเข้ามาในสินค้าคงคลัง ฯลฯ ในส่วนของแผนกขายและแผนกบุคลากร ก็ จะทำการสร้างโปรแกรมกับแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้ในในแผนกเช่นกัน การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ทำให้เกิดปัญหาของการไม่สามารถที่จะใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เพราะมีรูปแบบของแฟ้มข้อมูลแตกต่างกัน ดังภาพที่ 1.8



ภาพที่ 1.8 ระบบแฟ้มข้อมูล แผนกสินค้าคงคลัง แผนกขายและแผนกบุคลากร

จากภาพที่ 1.8 เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล ซึ่งมีการแยกเก็บข้อมูลใน 3 แผนก คือ แผนกสินค้าคงคลัง แผนกขายและแผนกบุคลากร โดยทุกแผนกจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อให้สามารถประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศในแผนกของตนเอง แต่ถ้าพิจารณาจะเห็นว่า ใน 3 แผนก จะมีบางแฟ้มข้อมูลคือ แฟ้มข้อมูลบุคลากร (Employee) แฟ้มสินค้า (Product) มีการจัดเก็บซ้ำซ้อนกัน ซึ่งส่งผลให้ถ้ามีการเพิ่ม ลบหรือแก้ไขข้อมูลในแฟ้มดังกล่าวจะทำให้เกิดปัญหา อาทิ ถ้ามีพนักงานใหม่เพิ่มเข้ามาในแผนกขาย จะต้องทำการเข้าไปเพิ่มข้อมูลพนักงานใหม่ในทุกแผนกที่

เกี่ยวข้องซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากและเป็นข้อจำกัดในการทำงานของระบบแบบแฟ้มข้อมูล โดยพอจะสรุปปัญหาที่เป็นข้อจำกัดของแฟ้มข้อมูลได้ดังนี้

#### 1. ข้อจำกัดของแฟ้มข้อมูล

สุจิตรา อุดลย์เกษม และ วรวิฐา นพพรเจริญกุล (2560, หน้า 5 - 12) และ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558, หน้า 31 - 37) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของแฟ้มข้อมูลไว้เหมือนกัน ดังนี้

- 1) ข้อมูลมีการแยกเก็บออกจากกัน (Separation and Isolation of Data)
- 2) ข้อมูลมีความซ้ำซ้อนกัน (Duplication of Data)
- 3) ข้อมูลมีความขึ้นต่อกัน (Data Dependence)
- 4) มีรูปแบบไม่ตรงกัน (Incompatible File Formats)
- 5) รายงานต่าง ๆ มีความคงที่และตายตัว (Fixed Queries/Proliferation of Application Programs)

#### 1) ข้อมูลมีการแยกเก็บออกจากกัน (Separation and Isolation of Data)

เมื่อพิจารณาจากรูป 1.9 แผนกสินค้าคงคลังกับแผนกขายต่างมีแฟ้มข้อมูลสินค้า (Product) เหมือนกันแต่แยกเก็บไว้ตามแผนกของตน เมื่อลูกค้ามีคำสั่งซื้อเข้ามาที่แผนกขาย ทำให้แผนกขายเจอปัญหาคือไม่สามารถตรวจสอบยอดสินค้าคงเหลือที่องค์กรมีทั้งหมดได้ทันที จะตรวจสอบได้เฉพาะสินค้าที่แผนกตนมียอดเท่านั้น จึงต้องส่งคำร้องขอตรวจสอบยอดสินค้าคงเหลือไปที่แผนกสินค้าคงคลัง ซึ่งจะสร้างความยุ่งยากและใช้เวลาในการทำการตรวจสอบยอดคงเหลือดังกล่าว ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 1.9

แฟ้มสินค้าของแผนกขาย

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	10	27,500
I0002	คีย์บอร์ด	อัน	20	390
I0003	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	ตัว	5	19,500

แฟ้มสินค้าของแผนกสินค้าคงคลัง

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาทุน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	120	23,500	27,500
I0002	คีย์บอร์ด	อัน	500	300	390
I0003	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	ตัว	75	15,000	19,500

ภาพที่ 1.9 แสดงแฟ้มข้อมูลสินค้าแยกเก็บในแผนกขายและแผนกสินค้าคงคลัง

จากภาพที่ 1.9 ในแฟ้มสินค้าของแผนกขายเครื่องแกลนลายนิ้วมือเหลือจำนวน 5 ตัว ถ้ามีคำสั่งซื้อจากลูกค้าเข้ามา 10 ตัว ในแผนกขายมีสินค้าไม่เพียงพอกับคำสั่งซื้อจึงต้องทำการตรวจสอบยอดคงเหลือกับแผนกสินค้าคงคลังเพื่อตรวจสอบว่ามีสินค้าเพียงพอต่อคำสั่งซื้อดังกล่าวหรือไม่ พนักงานจึงต้องทำการตรวจสอบจากแฟ้มสินค้าที่แยกเก็บคนละที่

2) ข้อมูลมีความซ้ำซ้อน (Duplication of Data) ปัญหาสำคัญสำหรับแฟ้มข้อมูลคือการที่มีข้อมูลชุดเดียวกันแต่ถูกเก็บไว้มากกว่า 2 แฟ้ม ถ้าพิจารณาจากภาพที่ 1.10 จะมีแฟ้มสินค้าที่ถูกเก็บไว้มากกว่า 2 ที่ คือแฟ้มสินค้าของแผนกขายและกับแผนกสินค้าคงคลัง ซึ่งทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลและทำให้เกิดปัญหาดังนี้

- ข้อผิดพลาดจากการเพิ่มข้อมูล (Insertion Anomalies) เป็นข้อผิดพลาดจากเพิ่มรายการข้อมูลใหม่เข้าไปในแฟ้มข้อมูล แต่เพิ่มเข้าไปไม่ครบทุกที่จะส่งผลให้ข้อมูลนั้นเกิดความขัดแย้งหรือข้อมูลไม่ครบถ้วน ดังภาพที่ 1.10

แฟ้มสินค้าของแผนกขาย					
รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาขาย	
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	10	27,500	
I0002	คีย์บอร์ด	อัน	20	390	
I0003	เครื่องแกลนลายนิ้วมือ	ตัว	5	19,500	

แฟ้มสินค้าของแผนกสินค้าคงคลัง					
รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาทุน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	120	23,500	27,500
I0002	คีย์บอร์ด	อัน	500	300	390
I0003	เครื่องแกลนลายนิ้วมือ	ตัว	75	15,000	19,500
I0004	เครื่อง BIO SCAN	ตัว	95	14,000	17,900

ภาพที่ 1.10 แฟ้มข้อมูลสินค้าของแผนกสินค้าคงคลังที่ทำการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่

จากภาพที่ 1.10 แฟ้มข้อมูลสินค้าของแผนกสินค้าคงคลังได้มีการสั่งซื้อสินค้าใหม่เข้ามาจึงเพิ่มสินค้าเข้ามาใหม่ คือสินค้านี้รหัส I0004 เครื่อง BIO SCAN แต่ไม่มีรายการสินค้าใหม่นี้เข้าไปในแฟ้มสินค้าของแผนกขายเลย จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการเพิ่มข้อมูลประเภทเดียวกันที่ไม่ครบทุกที่

- ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการลบข้อมูล (Delete Anomalies) กรณีลบข้อมูล แผนกสินค้าคงคลังได้ลบสินค้าคีย์บอร์ดออกเนื่องจากยกเลิกการขายสินค้า แต่แฟ้มสินค้าของแผนกขายไม่ได้ลบข้อมูลจึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้นดังภาพที่ 1.11 ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลทั้งสองแฟ้มไม่ตรงกัน

## แฟ้มสินค้าของแผนกขาย

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	10	27,500
I0002	คีย์บอร์ด	อัน	0	390
I0003	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	ตัว	5	19,500
I0004	เครื่อง BIO SCAN	ตัว	5	17,900

## แฟ้มสินค้าของแผนกสินค้าคงคลัง

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาทุน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	120	23,500	27,500
I0003	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	ตัว	75	15,000	19,500
I0004	เครื่อง BIO SCAN	ตัว	95	14,000	17,900

ภาพที่ 1.11 แฟ้มข้อมูลสินค้าของแผนกสินค้าคงคลังที่ลบข้อมูลสินค้าออกแต่ในแฟ้มข้อมูลสินค้าของแผนกขายไม่ได้ลบข้อมูลสินค้า

● ข้อผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Modification Anomalies) เมื่อข้อมูลถูกแยกเก็บมากกว่า 2 แฟ้ม ถ้าแฟ้มข้อมูลหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อแฟ้มข้อมูลอื่นที่จะทำให้มีข้อมูลที่ไม่ตรงกันและถ้ามีการแก้ไขไม่ครบทุกแฟ้มข้อมูลก็จะเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ดังภาพที่ 1.12

## แฟ้มสินค้าของแผนกขาย

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	10	27,500
I0003	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	ตัว	5	19,500
I0004	เครื่อง BIO SCAN	ตัว	5	17,900

## แฟ้มสินค้าของแผนกสินค้าคงคลัง

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	หน่วย	จำนวน	ราคาทุน	ราคาขาย
I0001	คอมพิวเตอร์ รุ่น Samsung	เครื่อง	120	23,500	27,500
I0003	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	ตัว	75	15,000	19,500
I0004	เครื่อง BIO SCAN	ตัว	95	15,200	18,900

ภาพที่ 1.12 แฟ้มข้อมูลสินค้าของแผนกสินค้าคงคลังแก้ไขราคาขายสินค้าแต่ในแฟ้มข้อมูลสินค้าของแผนกขายไม่ได้ทำการแก้ไขราคาสินค้า

จากภาพที่ 1.12 แฟ้มข้อมูลสินค้าในแผนกขายได้แก้ไขราคาขายสินค้าของสินค้ารหัส I0004 เครื่อง BIO SCAN จากราคาเดิม 17,900 บาท เป็นราคาใหม่คือ 18,900 เนื่องจากต้นทุนสินค้าได้ปรับสูงขึ้น แต่แฟ้มข้อมูลสินค้าในแผนกขายยังไม่ได้ถูกแก้ไข จึงทำให้ราคาสินค้าเกิดความขัดแย้งกัน

3) ข้อมูลมีความขึ้นตรงต่อกัน (Data Dependence) ข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่แฟ้มข้อมูลจะมีการผูกติดกับภาษาโปรแกรมที่ใช้งานอยู่ ซึ่งถ้ามีการเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่จะเกิดความยุ่งยากและโปรแกรมเมอร์จะต้องทำการเข้าไปแก้ไขในทุกๆ แฟ้มที่เกี่ยวข้อง ดังตัวอย่างแฟ้มข้อมูลที่ถูกพัฒนาดังนี้

```
#include<stdio.h>
Struct data_rec{
    Char name[20];
    Int age;
    Float gpa;
};
Typedef struct data_rec record;
Record student;
```

```
Void main( )
{
    FILE *fp;
    Printf("Enter Name : ");
    Scanf("%s",student.name);
    Printf("Enter age:");
    Scanf("%d",&student.age);
    Printf("Enter GPA");
    Scanf("%f",&student.gpa);
    Fp = fopen("data.txt","at");
    Fclosed(fp);
}
```

### ภาพที่ 1.13 ตัวอย่างโปรแกรมภาษาซี

(ที่มา: สุจิตรา อุดุลย์เกษม และ วรวิฐา นพพรเจริญกุล, 2560, หน้า 11)

จากภาพที่ 1.13 ตัวอย่างของโปรแกรมภาษาซีที่เขียนขึ้นเพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย 3 ฟیلด์คือ ฟیلด์ name, age, และ gpa ถ้าผู้ใช้ต้องการเพิ่มขนาดของการเก็บข้อมูลในฟیلด์ name จากเดิมเก็บ 20 ตัวอักษรให้สามารถเก็บข้อมูลได้เพิ่มขึ้นเป็น 30 ตัวอักษร โปรแกรมเมอร์จะต้องเปิดโปรแกรมทุกโปรแกรมที่มีการเรียกได้แฟ้มข้อมูลนี้เพื่อทำการแก้ไขขนาดของการเก็บข้อมูลในฟیلด์ name

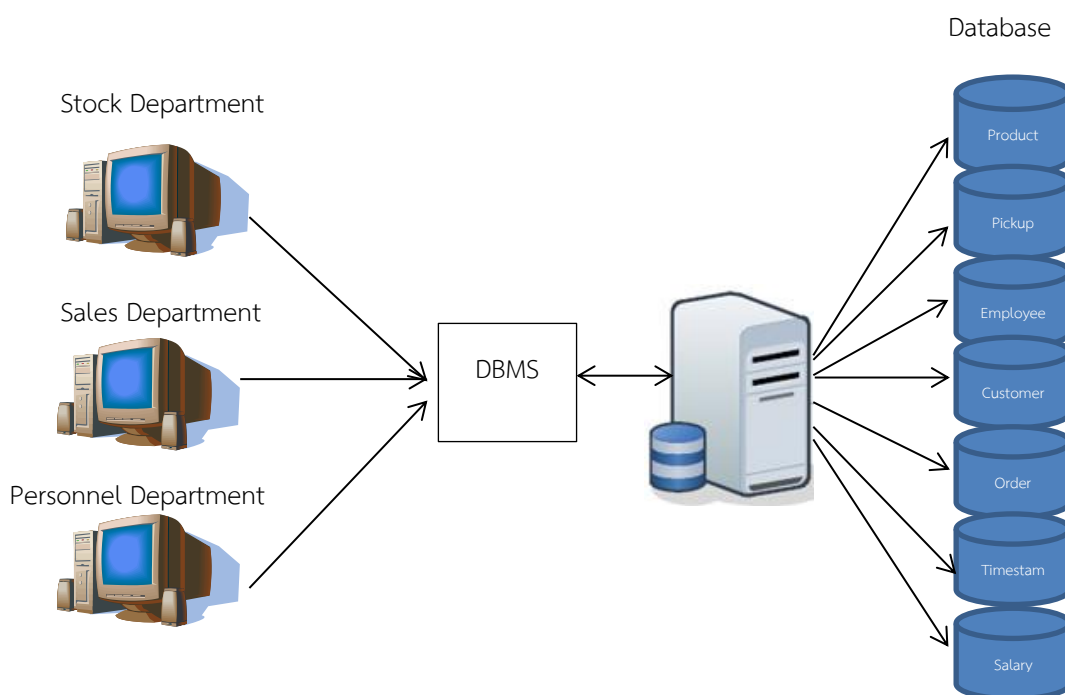
4) แฟ้มข้อมูลมีรูปแบบไม่ตรงกัน (Incompatible File Formats) โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลจะถูกยึดติดกับภาษาที่พัฒนาขึ้นมาส่งผลให้แฟ้มข้อมูลมีรูปแบบที่ไม่ตรงกัน และไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ เช่น แฟ้มข้อมูลสินค้าถูกพัฒนาจากภาษาซี แต่แฟ้มข้อมูลการขายถูก

พัฒนาจากภาษาโคบอล ซึ่งทั้ง 2 ภาษามีความแตกต่างกันในเรื่องของโครงสร้างของภาษาจึงทำให้เกิดความยากในการนำแฟ้มข้อมูลทั้ง 2 มาทำการประมวลผลร่วมกัน

5) รายงานต่าง ๆ มีความคงที่และตายตัว (Fixed Queries) ระบบแฟ้มข้อมูลถูกพัฒนาจากภาษาคอมพิวเตอร์ดังนั้นรูปแบบรายงานก็จะถูกเขียนขึ้นมาตามความต้องการของผู้ใช้จึงมีรูปแบบคงที่และตายตัว แต่หากผู้ใช้ต้องการรายงานอื่นเพิ่ม โปรแกรมเมอร์จะต้องเขียนโปรแกรมใหม่เพื่อเพิ่มรายงานดังกล่าว ตามผู้ใช้ต้องการ ผู้ใช้ไม่สามารถเพิ่มเติมรายงานด้วยตนเองได้

### 1.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

การทำงานของระบบแฟ้มข้อมูลทำให้เกิดข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ข้อจำกัดจากการเพิ่ม ลบ แก้ไขและการยึดติดกับภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนา เป็นต้น จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงได้มีการนำเอาแนวคิดการทำงานของระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหจากระบบแฟ้มข้อมูล เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลได้มีการนำข้อมูลทั้งหมดมาเก็บไว้เป็นชุดเดียวกันเพื่อให้ทุกคนได้เข้ามาใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันได้ ดังภาพที่ 1.14



ภาพที่ 1.14 ภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูล

(ที่มา: ปรับปรุงจาก โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2558, หน้า 37)

จากภาพที่ 1.14 เป็นภาพที่มีการนำระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล โดยการนำแฟ้มข้อมูลทั้งหมดเอามาเก็บไว้ในที่เดียวกัน แล้วมีระบบบริหารฐานข้อมูล (DBMS: Database Management System) เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการฐานข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้ทุกคนใน



ทุก ๆ แผนก ไม่ว่าจะเป็น แผนกขาย แผนกบุคลากร และแผนกสินค้าคงคลัง สามารถเข้าถึงข้อมูล และนำข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องไปประมวลผลต่อไปได้ ซึ่งเป็นลักษณะของการใช้งานข้อมูลร่วมกันได้

### 1.3.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล (Database System)

ความหมายของฐานข้อมูล มีนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายของระบบฐานข้อมูล ไว้ดังนี้

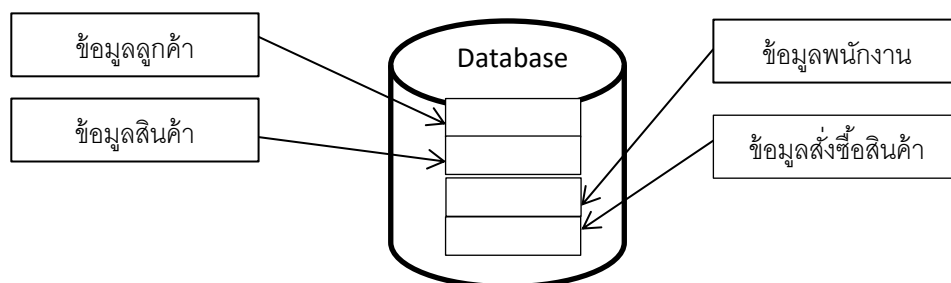
ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกันไว้ในที่เดียวกัน (เกรียงศักดิ์ หงษ์ชุมแพ, 2549, หน้า 21)

ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ถูกนำมาเก็บรวบรวมกัน อย่างมีระบบ และที่สำคัญคือข้อมูลที่นำมาเก็บรวบรวมกันเป็นฐานข้อมูลนั้นต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานของหน่วยงาน (ศุภชัย จิระรังสิน, 2559, หน้า 2)

ฐานข้อมูล หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลทุกอย่างเอาไว้อย่างเป็นระเบียบ เปรียบเสมือนตู้เก็บเอกสารที่สามารถจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดเอาไว้ มีการจำแนกข้อมูลเอาไว้เป็นหมวดหมู่มีป้ายชื่อบอกเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาเอามาใช้งาน (Brett McLaughlin, 2012, Page 55)

และนอกจากนี้ สุจิตรา อดุลย์เกษม (2553, หน้า 10) ให้ความหมายของฐานข้อมูล ไว้ว่า ฐานข้อมูลหมายถึง แหล่งหรือศูนย์รวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ประกอบไปด้วยกัน เช่น ฐานข้อมูลนักศึกษาจะเป็นที่เก็บรายการข้อมูลนักศึกษาที่ระบบต้องการ

สรุปได้ว่า ฐานข้อมูลหมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ที่ถูกนำมาเก็บรวบรวมไว้ที่เดียวกัน ซึ่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมเป็นฐานข้อมูลนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันตามวัตถุประสงค์ของการจัดเก็บ เช่น ฐานข้อมูลการขายสินค้า ก็จะประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับ ข้อมูลสินค้า ลูกค้า พนักงาน และการสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น ซึ่งทำให้สะดวกในการเรียกข้อมูลกลับมาใช้งานได้



ภาพที่ 1.15 ตัวอย่างฐานข้อมูลการขายสินค้า

ที่มา ศุภชัย จิระรังสิน (2559, หน้า 2)

### 1.3.2 ลักษณะของฐานข้อมูล (Database Characteristics)

สุจิตรา อดุลย์เกษม และ วรวิภา นพพรเจริญกุล (2560, หน้า 13) ได้แบ่งลักษณะของฐานข้อมูลไว้ดังนี้

1. Persistent ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำสำรอง เช่น ฮาร์ดดิสก์ เทปแม่เหล็ก ซึ่งทำให้ข้อมูลถูกบันทึกไว้คงอยู่ตลอดเวลา และข้อมูลที่ถูเก็บจะมีขนาดเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นผู้บริหารข้อมูลหรือผู้บริหารฐานข้อมูลจะต้องมีระบบบริหารจัดการข้อมูลกับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นและมีมาตรการการรักษาความปลอดภัยกับการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าว

2. Shared ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล ต้องทำให้สามารถใช้งานได้จากผู้ใช้หลายคน (Multi User) ผู้ใช้ทุกคนสามารถเข้ามาใช้งานข้อมูลร่วมกันโดยไม่ต้องเก็บข้อมูลไว้ที่เครื่องของตัวเอง เช่น แผนกบุคคล สามารถเรียกดูข้อมูลพนักงาน แผนกขายสามารถเรียกดูยอดขายสินค้าได้ หรือแผนกบัญชีสามารถไปดูรายละเอียดเกี่ยวกับเงินเดือนพนักงานได้ เป็นต้น

3. Interrelated ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลทุกแฟ้มข้อมูลจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เช่น ฐานข้อมูลพืชของสาขาวิชาระบบสารสนเทศ ประกอบด้วย แฟ้มข้อมูลบุคลากร แฟ้มเบิกพัสดุ และแฟ้มพัสดุ โดยแฟ้มบุคลากรจะเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับบุคลากรในสาขา แฟ้มพัสดุก็นเก็บรายละเอียดของพัสดุ ส่วนแฟ้มเบิกพัสดุ จะเก็บ เก็บรายละเอียดการเบิกพัสดุ โดยจะระบุถึงพัสดุที่เบิก จำนวนที่เบิกและระบุถึงบุคลากรที่เบิกพัสดุด้วย ซึ่งจะเห็นว่า 3 แฟ้มดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน

จะเห็นว่า ฐานข้อมูลมีลักษณะสำคัญ 3 อย่างคือ จะมีการจัดเก็บข้อมูลลงในสื่อเก็บข้อมูลสำรองเอาไว้เพื่อให้สะดวกในการเรียกใช้งาน และข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในลักษณะถาวร แต่อาจจะมีการทำสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันความปลอดภัยที่อาจเกิดจากความเสียหายของสื่อเก็บสำรอง ฐานข้อมูลจะถูกใช้จากผู้ใช้งานหลายคนจากผู้เกี่ยวข้องและมีสิทธิ์ในการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกัน ซึ่งได้รับประโยชน์คือประหยัดพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล และข้อมูลทุกแฟ้มข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจะต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

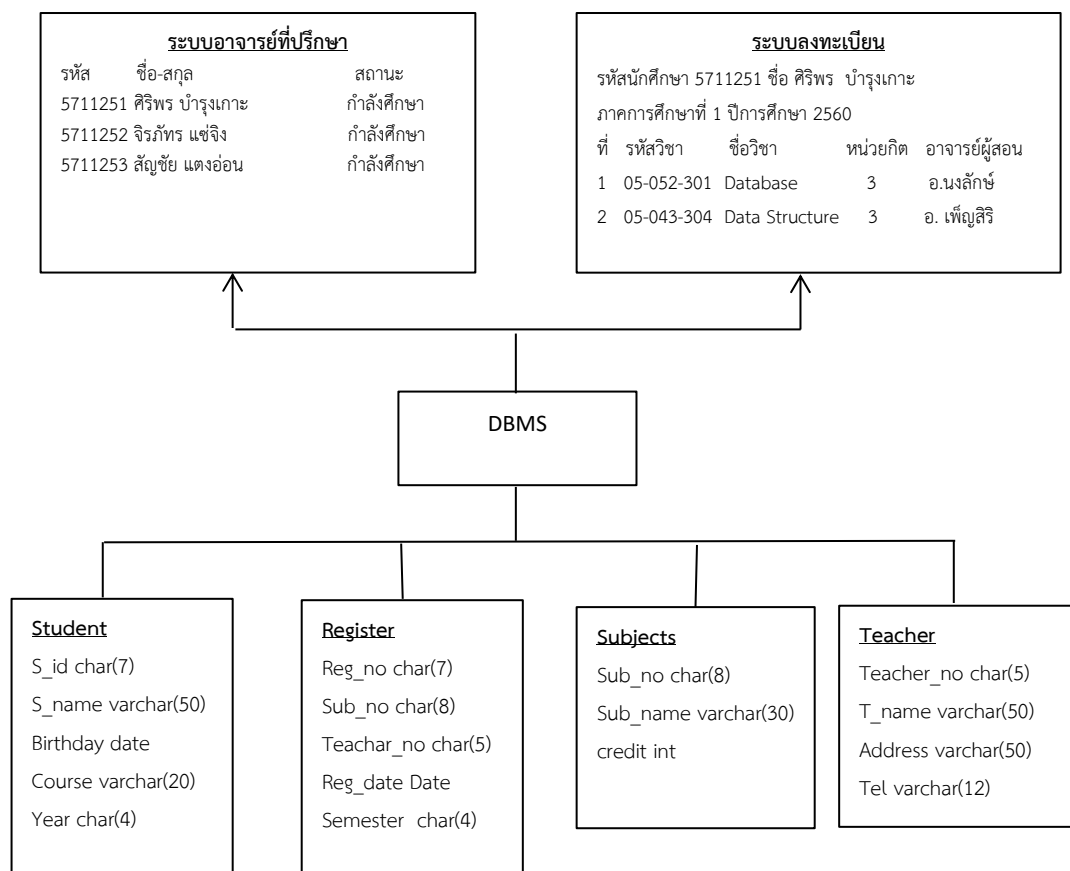
### 1.3.3 ข้อดีและข้อเสียของระบบฐานข้อมูล

#### 1. ข้อดีของระบบฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558, หน้า 51 – 55) ได้กล่าวถึงข้อดีของระบบฐานข้อมูลไว้ดังนี้

##### 1) ความอิสระของโปรแกรมและข้อมูล (Program-Data Independence)

เมื่อข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลจะทำให้ข้อมูลมีความเป็นอิสระจากโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นเพื่อเรียกใช้งาน ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการแก้ไขโครงสร้างของการเก็บข้อมูลในฐานก็ข้อมูล เช่น เปลี่ยนขนาดในการจัดเก็บข้อมูลในฟิลด์ เพิ่มหรือลบฟิลด์ในตาราง ก็จะไม่กระทบกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นก่อนหน้านี้แต่อย่างใด โปรแกรมก็ยังคงทำงานปกติ โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องเข้าไปแก้คำสั่งภายในโปรแกรมแต่อย่างใด ดังรูปที่ 1.16



ภาพที่ 1.16 ความเป็นอิสระของข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล

จากภาพที่ 1.16 เป็นภาพที่แสดงถึงความเป็นอิสระภาพของที่ถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งโครงสร้างจะมีความเป็นอิสระจากโปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้ เช่น เมื่อจำนวนนักศึกษาเพิ่มขึ้นทำให้ต้องเพิ่มขนาดการจัดเก็บข้อมูลในฟิลด์รหัสนักศึกษา (S\_id char(7)) จาก 7 ตัวอักษร เป็นฟิลด์รหัสนักศึกษา (S\_id char(13)) ขนาด 13 ตัวอักษร โปรแกรมเมอร์ก็ไม่ต้องไปแก้ไขคำสั่งในโปรแกรมระบบงานอาจารย์ที่ปรึกษาและโปรแกรมระบบลงทะเบียนแต่อย่างใด นักศึกษาที่เข้ามาใหม่ในหลักสูตร ปีการศึกษา 2560 ซึ่งทางมหาวิทยาลัยได้ออกรหัสนักศึกษาให้ใหม่เป็น 13 ตัวอักษร ก็ยังคงลงทะเบียนเรียนได้ปกติ และระบบอาจารย์ที่ปรึกษาในปีการศึกษา 2560 ก็จะเห็นรหัสนักศึกษาจากเดิม 7 ตัวอักษร ก็จะเป็น 13 ตัวอักษรได้ทันที หรือถ้ามีการเพิ่มฟิลด์ ชื่อปกครอง (Parent\_name varchar(50)) เข้าไปในแฟ้มนักศึกษา (Student) ก็จะไม่มีผลกระทบอะไรโปรแกรมยังทำงานได้ปกติ

## 2) ลดความซ้ำซ้อนในข้อมูล (Minimal Data Redundancy)

เนื่องจากข้อมูลมีการจัดเก็บรวบรวมไว้เป็นฐานข้อมูลในทีเดียวกัน จึงลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลได้ ลดภาระงานและของผู้ใช้ไม่ต้องทำงานซ้ำ ๆ กันบ่อย ๆ เช่น เวลาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมระบบการลงทะเบียนเรียน ซึ่งจะเชื่อมเข้ากับฐานข้อมูลที่นักศึกษาสามารถที่จะไปเลือกรายวิชาที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว ขึ้นมาได้โดยไม่ต้องมาพิมพ์รายวิชาใหม่ และเมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเสร็จข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษาแต่ละคนก็จะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล อาจารย์ผู้สอนก็สามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่สอนได้ และนำรายชื่อนักศึกษามาใช้ในระบบเช็คชื่อเข้าห้องเรียนได้โดยเลย ซึ่งก็จะช่วยลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนกันได้

## 3) ข้อมูลมีความสอดคล้องกัน (Improved Data Consistency)

เมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บรวบรวมไว้เป็นฐานข้อมูลเดียวกัน เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลก็จะทำที่จุดเดียว ทำให้โอกาสที่จะเกิดข้อมูลไม่ถูกต้องตรงกันเกิดขึ้นได้น้อยมากหรือแทบจะไม่เกิดขึ้นได้เลย เช่นในระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา (ESS) ในต้นภาคการศึกษามีนักศึกษาเปลี่ยนชื่อใหม่ ก็จะทำเรื่องขอแก้ไขชื่อในแฟ้มประวัตินักศึกษา ซึ่งชื่อนักศึกษาก็จะถูกแก้ไขและบันทึกลงในฐานข้อมูล เมื่ออาจารย์ผู้สอนหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่จะใช้ข้อมูล ชื่อของนักศึกษาคนดังกล่าวก็就会被แก้ไขจากระบบเป็นชื่อใหม่ ซึ่งก็จะทำให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องตรงกัน

## 4) การแบ่งปันเพื่อใช้งานข้อมูลร่วมกัน (Improved Data Sharing)

ข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล จะสามารถแบ่งปันให้กับโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมให้สามารถเข้ามาใช้งานในฐานข้อมูลเดียวกันได้ ดังตัวอย่างภาพที่ 1.7 จะเห็นว่า มีการแบ่งปันการใช้ข้อมูลร่วมกันจาก 2 โปรแกรมคือ โปรแกรมระบบอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งก็จะมีอาจารย์หลายท่านที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา กับโปรแกรมระบบลงทะเบียนที่ถูกใช้งานจากนักศึกษาในทุกชั้นปี

## 5) เพิ่มผลผลิตภายในการพัฒนาโปรแกรม (Increased Productivity of Application Development)

การออกแบบฐานข้อมูลที่ครอบคลุมการจัดเก็บข้อมูลทั้งระบบขององค์กร จะช่วยลดระยะเวลาและต้นทุน ในการพัฒนาระบบงานใหม่เข้ามาใช้ในองค์กร โดยโปรแกรมเมอร์ไม่จำเป็นต้องออกแบบฐานข้อมูลใหม่สามารถใช้ฐานข้อมูลเดิมในการพัฒนาโปรแกรมได้เลย ไม่เหมือนกับการทำงานแบบแฟ้มข้อมูลที่ต้องทำการออกแบบแฟ้มข้อมูลใหม่ทุกครั้งที่มีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใช้งานใหม่ โดยโปรแกรมเมอร์จะสนใจแค่โครงสร้างที่เป็นแฟ้มข้อมูลและฟิลด์ที่จะใช้งานกับโปรแกรมใหม่ ก็สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลดังกล่าวได้เลย เช่น ตัวอย่างภาพที่ 1.16 ถ้ามหาวิทยาลัยต้องการพัฒนาโปรแกรมระบบการตรวจสอบผลการเรียนออนไลน์ โปรแกรมเมอร์ก็สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกใช้งานฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้แล้วได้เลย

## 6) ความเป็นมาตรฐานเดียวกัน (Enforcement of Standards)

เมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ผู้บริหารฐานข้อมูลสามารถออกกฎเกณฑ์หรือข้อบังคับให้ทุกคนที่เข้ามาทำงานกับฐานข้อมูลปฏิบัติตาม เพื่อให้ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บใน

ระบบฐานข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น การกำหนดรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขขนาดทศนิยม 2 หลัก หรือข้อมูลในฟิลด์เพศ ต้องกรอกเฉพาะ F กับ M เท่านั้น รูปแบบการแสดงผลที่เป็นวันที่ต้องเป็นแบบ dd/mm/yy เป็นต้น เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้แลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ง่าย การเรียกใช้งานจากโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นมา ก็จะสะดวก

#### 7) ข้อมูลมีคุณภาพยิ่งขึ้น (Improved Data Quality)

การจัดการกับฐานข้อมูลจะมีโปรแกรมการบริหารฐานข้อมูล (DBMS: Database Management System) ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานกับฐานข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่มีความถูกต้อง เช่น การกำหนดเงื่อนไขในการกรอกข้อมูลในฟิลด์วันเดือนปีเกิด จะต้องไม่กรอกเกิน วันที่ปัจจุบันในเครื่อง หรือ กำหนดเงื่อนไขว่า เงินเดือนจะต้องกรอกไม่ต่ำกว่า ศูนย์ เป็นต้น และในโปรแกรมบริหารฐานข้อมูล ยังมีระบบในการควบคุมความคงสภาพของข้อมูล เช่น ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าไปแก้ไขข้อมูลในขณะที่ข้อมูลนั้นถูกแก้ไขโดยผู้ใช้อยู่ ซึ่งก็จะทำให้ข้อมูลที่ถูกบันทึกลงไปมีฐานข้อมูลมีความถูกต้อง และสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

#### 8) การเข้าถึงและการตอบสนองข้อมูลดีขึ้น (Improved Data Accessibility and Responsiveness)

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล จะมีคำสั่งที่คอยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลด้วยคำสั่งภาษา SQL (Structure Query Language) ซึ่งจะเป็นภาษาที่เขียนง่ายใช้ประโยคคำสั่งสั้น ๆ เข้าใจง่ายไม่ยุ่งยากและมีความยืดหยุ่นสูงไม่เหมือนกับการเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ทำงานแบบแฟ้มข้อมูล เช่น ภาษา C ภาษา Pascal เป็นต้น

#### 9) ช่วยลดงานบำรุงรักษาโปรแกรม (Reduced Program Maintenance)

ระบบฐานข้อมูลมีข้อดีในเรื่องความเป็นอิสระของโปรแกรมกับฐานข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ จึงทำให้การบำรุงรักษาโปรแกรมทำได้ง่ายเนื่องจากข้อมูลไม่ได้ผูกติดกับตัวโปรแกรม และเมื่อมีการแก้ไขโครงสร้างการจัดเก็บก็จะมีผลกระทบต่อโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาแล้วแต่อย่างใด จึงช่วยลดงานด้านการบำรุงรักษาโปรแกรมได้เป็นอย่างดี

### 1.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

ระบบจัดการฐานข้อมูล เรียกสั้น ๆ ว่า DBMS ซึ่งย่อมาจาก Database Management System เป็นเครื่องมือที่สำคัญกับระบบฐานข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

#### 1.4.1 ความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล ได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูลไว้ดังนี้

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาทำงานกับระบบฐานข้อมูล โดยจะทำหน้าที่ให้บริการพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การนำข้อมูลเข้าและออก การสืบค้นข้อมูล การสำรองข้อมูลและการทำให้การทำงานของข้อมูลสำเร็จด้วยการบันทึกหรือยกเลิกการทำงานเมื่อระบบล้มเหลว เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ หงส์ชุมแพ, 2549, หน้า 22)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลไว้ให้เป็นระบบ เพื่อเก็บรักษาไว้และสามารถเรียกใช้งานหรือปรับปรุงข้อมูลในภายหลังได้ และข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะต้องมีระบบการรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์, 2544, หน้า 155)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริการจัดการฐานข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานในการจัดการกับข้อมูลและเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับโครงสร้างด้านกายภาพของฐานข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่จริง และสามารถรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลจากผู้ไม่หวังดี ตลอดจนช่วยในการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลในกรณีเกิดข้อผิดพลาดได้ (ศุภชัย จิระรังสิน, 2559, หน้า 3)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง ชุดของโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้สร้างและดูแลรักษาฐานข้อมูลได้ โดยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลจะอำนวยความสะดวกในกระบวนการสร้างและแบ่งปันระบบฐานข้อมูลระหว่างผู้ใช้และแอปพลิเคชันต่าง ๆ (Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, 2011, Page 5)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการกับฐานข้อมูล เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล โดยการอ้างถึงโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและตอบสนองต่อคำสั่งที่ถูกกำหนดโดยโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาใช้งาน (Hugh Darwen, 2010, Page 22)

นอกจากนี้ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558, หน้า 38 – 39) ได้ให้ความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูลไว้ว่า หมายถึง ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับฐานข้อมูลได้ โดยจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลผ่านชุดคำสั่ง SQL (Structure Query Language)

สรุปได้ว่า ระบบจัดการฐานข้อมูลหมายถึง ซอฟต์แวร์หรือกลุ่มของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลและเป็นตัวกลางที่ทำหน้าที่โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ผ่านชุดคำสั่ง SQL เพื่อให้ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกดูหรือสืบค้นข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล ลบข้อมูล และนอกจากนี้ระบบจัดการฐานข้อมูลยังมีหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัยป้องกันผู้ไม่หวังดีเข้าไปกระทำกับฐานข้อมูล ช่วยในการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูลในกรณีเกิดข้อผิดพลาด

#### 1.4.2 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล

ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลในปัจจุบันมีหลายโปรแกรมด้วยกัน แต่ละโปรแกรมก็จะมีคุณลักษณะและรองรับการใช้งานแตกต่างกัน โดยจะขอแบ่งกลุ่มของซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม คือ ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลแบบที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) หรือที่เรียกว่า NonSQL ดังนี้

##### 1. ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีซอฟต์แวร์ดังนี้

1) Microsoft Access เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของค่าย ไมโครซอฟต์ มากับชุดของโปรแกรมในกลุ่มของ Microsoft Office ซึ่งถือว่าเป็นโปรแกรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก ๆ ได้ นอกจากนี้ยังสร้างฟอร์ม (Form) สร้างรายงาน (Report)

มีเครื่องมืออื่นที่ช่วยพัฒนาเป็นระบบงานที่ไม่ซับซ้อนมากได้ และเป็นฐานข้อมูลที่นิยมนำไปใช้ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และธุรกิจได้หลากหลาย อาทิ ระบบงานด้านบัญชี งานบุคลากร สินค้าคงคลัง และรองรับระบบการทำงานพร้อม ๆ กันได้

2) Microsoft SQL Server เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่พัฒนาโดยไมโครซอฟต์ รองรับการทำงานทั้งบนระบบฐานข้อมูลขนาดเล็กบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจนถึงรองรับการจัดเก็บข้อมูลปริมาณมาก ๆ บนระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถทำงานพร้อม ๆ กันได้หลายคน Microsoft SQL Server จะทำงานบนสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลแบบ Client/Server โดยสร้างระบบเครือข่ายให้ Server เป็นฐานข้อมูล ส่วน Clients เป็นโปรแกรมเรียกใช้ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล จึงเหมาะกับการทำงานด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และอินเทอร์เน็ตอย่างครอบคลุม

3) Oracle เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผลิตโดยบริษัท ออราเคิล คอร์ปอเรชั่น จำกัด ระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล สามารถรองรับทั้งระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และเป็นออราเคิลเซิร์ฟเวอร์ แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดจะเป็นฐานข้อมูลแบบ Client/Server โดยติดตั้งโปรแกรม Oracle Server ไว้ และให้ผู้ใช้งานเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่านเครื่อง Client ที่คอมพิวเตอร์เครื่องจากอื่น เหมาะกับองค์กรขนาดใหญ่

4) MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ พัฒนาโดยบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่เป็นแบบเปิดเผยโปรแกรม (Open Source) ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการหลายระบบด้วยกัน คือ Windows, Unix, Mac OS X Server, OS/2 เป็นต้น เป็นการทำงานแบบ Client/Server เช่นกัน

และนอกจาก โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ได้กล่าวถึงแล้ว ยังมีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น PostgreSQL, DB2 เป็นต้น

#### 1.4.3 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและเป็นตัวกลางที่ประสานการทำงานระหว่างผู้ใช้ (User) ให้เข้าถึงข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลได้ นอกจากนี้ เกรียงศักดิ์ หงส์ชุมแพ (2549, หน้า 23) แบ่งหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล ไว้ดังนี้

1. แปลคำสั่งเพื่อจัดการกับข้อมูลให้สามารถนำข้อมูลเข้าและออกจากไฟล์ตามที่ต้องการได้

2. มีระบบควบคุมการทำงานของผู้ใช้ที่เข้ามาทำงานพร้อมกันหลาย ๆ คนในเวลาเดียวกัน มีระบบการฟื้นฟูสภาพให้กับข้อมูล และมีระบบการป้องกันและปรับปรุงข้อมูลที่ทำพร้อม ๆ กันไม่ให้ข้อมูลขัดแย้งกัน

3. มีระบบป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดจากการทำงานกับฐานข้อมูล โดยจะตรวจสอบว่าคำสั่งที่ทำให้ข้อมูลเกิดการเปลี่ยนแปลง อาทิ คำสั่ง ปรับปรุงข้อมูล (Update) ลบข้อมูล (Delete) เพิ่มข้อมูล (Add) ที่กระทำต่อฐานข้อมูลแต่ละรายการเป็นลักษณะงานที่ต้องทำได้สำเร็จทั้งหมดหรือไม่

4. รองรับการใช้ภาษาสอบถามข้อมูล (Query Language) ซึ่งเป็นระบบของชุดคำสั่งประกอบด้วยภาษาที่ใช้เพื่อสร้างฐานข้อมูล (DDL: Data Definition Language) ภาษาที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูล (DML: Data Manipulation Language) ใช้เพื่อเรียกดูข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลและภาษาเพื่อการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (DCL: Data Control Language) เพื่อป้องกันความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูล

5. มีการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูลจากความเสียหายที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากไวรัสคอมพิวเตอร์ ปัญหาจากไฟฟ้าดับ หรือความขัดข้องของการทำการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เป็นต้น

6. มีกลไกการรักษาความปลอดภัย เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่ประสงค์ดี เป็นต้น

#### 1.4.4 องค์ประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Components)

การทำงานกับระบบฐานข้อมูล นอกจากจะมีฐานข้อมูลแล้วยังมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บและให้บริการข้อมูล (Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) อุปกรณ์สื่อสารเพื่อเชื่อมโยงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System) ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่อง และโปรแกรมสำหรับจัดการฐานข้อมูลที่ใช้กับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) สามารถจัดการกับข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง ประกอบด้วยแถวกับคอลัมน์ ซึ่งปัจจุบันมีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้เลือกใช้เป็นจำนวนมาก และแต่ละโปรแกรมมีคุณสมบัติและความสามารถในการทำงานแตกต่างกัน บางโปรแกรมก็จะสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่บางโปรแกรมก็จะมีค่าใช้จ่ายในการจัดหามาใช้งาน ราคาจะแตกต่างกันตามความสามารถของโปรแกรม ตัวอย่างโปรแกรมฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น Oracle, DB2, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, และ MySQL ฯลฯ

3. ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงที่ต้องการจัดเก็บเอาไว้ ซึ่งข้อมูลถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญขององค์กร การออกแบบโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลที่ครอบคลุมจะทำให้องค์กรมีข้อมูลที่ครบถ้วนในการนำไปใช้ประมวลผลเพื่อให้ได้เป็นสารสนเทศขององค์กรได้ ดังนั้นนักออกแบบระบบฐานข้อมูลจะต้องทำการออกแบบโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลให้ครบถ้วนและเพียงพอเพื่อนำข้อมูลไปประมวลผลเป็นสารสนเทศขององค์กรที่เป็นประโยชน์ต่อไป

4. กระบวนการในการทำงาน (Procedures) หมายถึง ข้อกำหนด ระเบียบ หรือข้อบังคับ ของการเข้าใช้งานฐานข้อมูล โดยผู้บริหารฐานข้อมูลจะจัดทำระเบียบการเข้าใช้งานฐานข้อมูลเอาไว้ อาจอยู่ในรูปแบบคู่มือการใช้งานของผู้ใช้ (User Document) คู่มือของผู้บริหารฐานข้อมูล (Administrator Document) ซึ่งจะอธิบายขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการเข้าใช้งานในระบบฐานข้อมูล ตั้งแต่ขั้นตอน การเปิดระบบฐานข้อมูล การเข้าใช้ฐานข้อมูล การแก้ไข การปรับปรุงข้อมูล การ



สำรองข้อมูล ตลอดจนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับฐานข้อมูล ซึ่งทุกคนจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บมีมาตรฐานและเกิดความปลอดภัยกับ

5. บุคลากร (People) หมายถึง คนหรือกลุ่มบุคคล ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบฐานข้อมูล โดยแต่ละบุคคลก็จะมีหน้าที่การทำงานตามภาระงานที่ตนเองเกี่ยวข้องและได้รับสิทธิ์ในการทำงานกับฐานข้อมูลนั้น ซึ่งแบ่งผู้ใช้ตามภาระงานได้ดังนี้

1) ผู้ใช้ (User) จะเป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในตามภาระงานประจำวัน เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล จะทำหน้าที่เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลตามหน้าที่ของงานประจำ เช่น พนักงานขาย มีหน้าที่ในการบันทึกการขายสินค้า ตรวจสอบสินค้าคงเหลือ เป็นต้น

2) นักเขียนโปรแกรม (Programmer) ทำหน้าที่ในพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยคำสั่งจากภาษาคอมพิวเตอร์ อาทิ ภาษา PHP, JAVA และ C++ ฯลฯ เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูลให้สามารถนำข้อมูลที่เก็บอยู่ไปใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้งาน

3) นักออกแบบฐานข้อมูล (Database Designers) ทำหน้าที่วิเคราะห์ปัญหาของการทำงาน วิเคราะห์หาความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานเพื่อออกแบบฐานข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้เหมาะสมกับหน่วยงาน นักออกแบบฐานข้อมูลจะต้องทำการออกแบบฐานข้อมูลตามความต้องการในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลนำเข้าที่ครอบคลุมการทำงานของหน่วยงาน เพราะถ้าไม่ครอบคลุมก็จะเจอปัญหาที่ผู้ใช้ได้รับข้อมูลไม่ครบ ข้อมูลซ้ำซ้อน และมีข้อมูลไม่พอสำหรับการออกแบบรายงาน และเป็นปัญหากับนักเขียนโปรแกรมก็จะไม่สามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลได้หรือประมวลผลเป็นสารสนเทศไม่ครบถ้วน แต่ถ้าออกแบบฐานข้อมูลได้ครบถ้วน จะช่วยอำนวยความสะดวกให้นักเขียนโปรแกรมสามารถนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลไปใช้งานกับโปรแกรมประยุกต์ได้ ตัวอย่างการออกแบบฐานข้อมูล นักศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ได้ออกแบบฐานข้อมูลประกอบด้วย แฟ้มข้อมูล 4 แฟ้มคือ แฟ้มข้อมูลประวัตินักศึกษา แฟ้มข้อมูลรายวิชา แฟ้มข้อมูลการลงทะเบียน แฟ้มข้อมูลอาจารย์ นักเขียนโปรแกรมทำการพัฒนาโปรแกรมระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถออกรายงานรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาได้ หรือเรียกดูประวัตินักศึกษา ดูผลการเรียนนักศึกษาได้ ฯลฯ นอกจากนี้นักเขียนโปรแกรมยังสามารถพัฒนาโปรแกรมระบบการลงทะเบียนจากระบบฐานข้อมูลดังกล่าวได้อีก

4) นักวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysts) ทำหน้าที่ในวิเคราะห์และศึกษาปัญหาจากระบบงานเดิมและความต้องการระบบงานใหม่ขององค์กร เพื่อออกแบบระบบงานให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และครอบคลุมงานทำงานขององค์กร

5) ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrators) ทำหน้าที่ในการบริหารฐานข้อมูล มีการกำหนดข้อบังคับหรือนโยบายเกี่ยวกับการใช้งานในฐานข้อมูลให้มีมาตรฐาน ซึ่งอาจจะมีการจัดทำคู่มือการใช้งานฐานข้อมูลเอาไว้แล้วให้ทุกคนปฏิบัติตาม ตลอดจนการดูแลในเรื่องความปลอดภัยให้กับข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ภายในฐานข้อมูล การสร้างผู้ใช้ (User) กำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ใช้แต่ละคน การกำหนดระบบการกู้คืนข้อมูล การสำรองข้อมูลและการนำข้อมูลกลับมาใช้อีกรอบ เป็นต้น

## 1.5 ตัวอย่างของระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นสารสนเทศให้กับองค์กร องค์กรหลายองค์กรมีความต้องการโปรแกรมประยุกต์ ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมการทำงานที่เชื่อมโยงข้อมูลเฉพาะภายในองค์กร หรือการทำงานแบบเว็บไซต์ก็ตาม องค์กรจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลอยู่เบื้องหลังการให้บริการโปรแกรมเหล่านั้น หรือแม้แต่การเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ อาทิ Google, Yahoo, Amazon.com หรือเว็บไซต์ขนาดเล็กหลายพันแห่ง การให้บริการในเว็บไซด์นั้น ๆ ก็ต้องมีแหล่งเก็บบันทึกข้อมูลเอาไว้ในรูปแบบของฐานข้อมูลเช่นกัน (Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman and Jennifer Widom, 2009, Page 1) ระบบฐานข้อมูลจึงถูกนำมาเป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูลขององค์กร ซึ่งต่อไปนี้จะขอยกตัวอย่างของการนำระบบฐานข้อมูลไปใช้งานกับการพัฒนาระบบงานต่าง ๆ ดังนี้

สันติ พันธะ (2554) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับร้านค้าปลีก เพื่อลดปัญหาและข้อผิดพลาดจากการบริหารจัดการในร้านค้าปลีก เช่น การคิดราคาผิดจากการขาย การจัดการระบบสินค้าคงคลังเพื่อให้สามารถตรวจสอบสินค้าในคลังได้อย่างรวดเร็ว ความรวดเร็วในการขายสินค้า ตรวจสอบยอดขายได้ ออกรายงานตามที่ต้องการและใช้เป็นสารสนเทศเพื่อไปวางแผนสำหรับการจัดการร้านค้าปลีก ฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบเพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรม ประกอบด้วย

1. ข้อมูลผู้จัดจำหน่าย ประกอบด้วย เลขที่ผู้จัดจำหน่าย ชื่อผู้จัดจำหน่าย ที่อยู่ผู้จัดจำหน่าย เบอร์โทรศัพท์ ชื่อผู้ติดต่อ
2. ข้อมูลชั้นวางสินค้า ประกอบด้วย หมายเลขชั้นวางสินค้า ชื่อชั้นวางสินค้า
3. ข้อมูลประเภทสินค้า ประกอบด้วย รหัสประเภทสินค้า ชื่อประเภทสินค้า
4. ข้อมูลต้นทุนสินค้า ประกอบด้วย รหัสสินค้า ต้นทุนต่อหน่วย ราคาขายปกติ ราคาลูกค้าประจำ วันเวลาที่บันทึก
5. ข้อมูลสินค้า ประกอบด้วย รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ต้นทุนต่อหน่วย ราคาขายปกติ ราคาลูกค้าประจำ จำนวนสินค้าในสินค้าคงคลัง รหัสประเภทสินค้า หมายเลขชั้นวางสินค้า เลขที่ผู้จัดจำหน่าย จำนวนจุดสั่งซื้อ สถานะสินค้า
6. ข้อมูลพนักงาน ประกอบด้วย เลขที่พนักงาน ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อ-สกุลจริง สถานะพนักงาน
7. ข้อมูลลูกค้า ประกอบด้วย รหัสลูกค้า ชื่อ สกุล ที่อยู่ เบอร์โทร วันที่เข้าสู่ระบบ รูปลูกค้า สถานะลูกค้า
8. ข้อมูลขาย ประกอบด้วย เลขที่การขาย รหัสลูกค้า วันที่ขาย ราคาสุทธิ ส่วนลดสุทธิ สถานะการขาย
9. ข้อมูลรายละเอียดการขาย ประกอบด้วย เลขที่การขาย รหัสสินค้า จำนวน ราคาขาย ส่วนลด
10. ข้อมูลการคืนสินค้า ประกอบด้วย เลขที่การขาย รหัสสินค้า จำนวน วันเวลาที่คืน หมายเหตุ ประเภทการคืน
11. ข้อมูลการสั่งซื้อ ประกอบด้วย เลขที่การสั่งซื้อ วันที่ออกไปสั่งซื้อ วันที่รับสินค้า วันที่จ่ายเงิน ราคาสุทธิ ชื่อผู้จ่ายเงิน สถานะการออกไปสั่งซื้อ

12. ข้อมูลรายละเอียดการสั่งซื้อ ประกอบด้วย เลขที่พนักงาน รหัสสินค้า จำนวน ราคา ขยาย

ชัยรัตน์ รอดเคราะห์ (2555) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานปริญญา นิพนธ์และสารนิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อบริหารจัดการงานปริญญา นิพนธ์/สารนิพนธ์ ของบัณฑิตวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยระบบจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ รายละเอียดของผู้จัดทำวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิจัย ชื่องานวิจัยที่ได้จัดทำ รายละเอียดใน การทำวิจัย ฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบเพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรม ประกอบด้วย

1. ข้อมูลผู้ใช้ระบบ ประกอบด้วย รหัสผู้ใช้ระบบ ชื่อผู้ใช้ระบบ รหัสผ่าน วันเวลาเข้าระบบ
2. ข้อมูลคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย รหัสคณะ ชื่อย่อคณะภาษาอังกฤษ ชื่อย่อคณะภาษาไทย ชื่อเต็มคณะภาษาอังกฤษ ชื่อเต็มคณะภาษาไทย ชื่อปริญญาภาษาไทยแบบ ยาว ชื่อปริญญาภาษาอังกฤษแบบยาว ชื่อปริญญาภาษาไทยแบบสั้น ชื่อปริญญาภาษาอังกฤษ กลุ่ม รหัส
3. ข้อมูลคณาจารย์ ประกอบด้วย รหัสคณาจารย์ ชื่อภาษาไทย ชื่อภาษาอังกฤษ อีเมล โทรศัพท์ ห้องพัก รหัสตำแหน่ง รหัสภาควิชา สร้างวันเวลา สร้างไปเมื่อไหร่ ข้อมูลย้อนหลัง ข้อมูล ย้อนหลังเมื่อไหร่
4. ข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการของคณาจารย์ ประกอบด้วย รหัสตำแหน่ง ชื่อย่อภาษาไทย ชื่อเต็มภาษาไทย ชื่อย่อภาษาอังกฤษ ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ
5. ข้อมูลนิสิต ประกอบด้วย รหัสนิสิต คำนำหน้า ชื่อภาษาไทย ชื่อภาษาอังกฤษ อีเมล รหัสภาควิชา รหัสสาขาวิชา สร้างวันเวลา สร้างไปเมื่อไหร่ ข้อมูลย้อนหลัง ข้อมูลย้อนหลังเมื่อไหร่
6. ข้อมูลระดับการศึกษาของนิสิต ประกอบด้วย รหัสระดับการศึกษา ระดับการศึกษา
7. ข้อมูลรายละเอียดการดำเนินการทำงานวิจัยของนิสิต ประกอบด้วย รหัส ภาค การศึกษา ปีการศึกษา ประเภทงานวิจัย รหัสนิสิต รหัสอาจารย์ที่ปรึกษา รหัสอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รหัสกลุ่มอาจารย์ที่ปรึกษา ชื่องานวิจัยภาษาอังกฤษ ชื่องานวิจัยภาษาไทย ชื่อย่องานวิจัย สร้างวัน เวลา สร้างไปเมื่อไหร่ ข้อมูลย้อนหลัง ข้อมูลย้อนหลังเมื่อไหร่
8. ข้อมูลประเภทงานวิจัย ประกอบด้วย รหัส ประเภทงานวิจัยภาษาอังกฤษ ประเภท งานวิจัยภาษาไทย รายละเอียด
9. ข้อมูลสาขาวิชา ประกอบด้วย รหัสสาขา ชื่อสาขาภาษาอังกฤษ ชื่อสาขาภาษาไทย
10. ข้อมูลการตรวจสอบ ประกอบด้วย รหัส ชื่อการตรวจสอบ

ภควัฒน์ อยู่วัฒนา (2554) ได้พัฒนา การจัดการร้านค้าออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีเว็บ เพื่อสร้างฐานข้อมูลระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ให้ลูกค้าสามารถสั่งซื้อสินค้าผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า E-commerce ซึ่งเป็นช่องทางการซื้อขายพร้อมกับให้บริการข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ของร้านค้า เพื่อให้รองรับการขยายตัวทางธุรกิจในอนาคต ฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบเพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรม ประกอบด้วย

1. ข้อมูลผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วย รหัสผู้ดูแลระบบ ชื่อล็อกอิน รหัสผ่าน ชื่อ-สกุล ที่อยู่ เบอร์โทร วันที่สร้าง วันที่แก้ไข สถานะ
2. ข้อมูลสมาชิก ประกอบด้วย รหัสสมาชิก ชื่อล็อกอิน รหัสผ่าน ชื่อสมาชิก ที่อยู่ เบอร์โทร อีเมล วันที่สร้าง วันที่แก้ไข สถานะ
3. ข้อมูลการสั่งซื้อ ประกอบด้วย รหัสการสั่งซื้อ ราคารวมการสั่งซื้อ รหัสสมาชิก รหัสผู้ดูแลระบบ วันที่การสั่งซื้อ วันที่แก้ไขการสั่งซื้อ สถานะ
4. ข้อมูลรายละเอียดการสั่งซื้อ ประกอบด้วย รหัสรายละเอียดการสั่งซื้อ รหัสการสั่งซื้อ รหัสสินค้า จำนวนสินค้า ราคาต่อชิ้น ราคารวม สถานะ
5. ข้อมูลสินค้า ประกอบด้วย รหัสสินค้า ชื่อสินค้า รหัสประเภทสินค้า ราคาส่วนลด ราคาสินค้า รูปภาพสินค้า จำนวน รายละเอียดสินค้า สร้างวันที่ แก้ไขวันที่ สถานะ
6. ข้อมูลประเภทสินค้า ประกอบด้วย รหัสประเภทสินค้า ชื่อประเภทสินค้า รายละเอียดประเภทสินค้า สร้างวันที่ แก้ไขวันที่ สถานะ
7. รายละเอียดการรับสินค้า ประกอบด้วย รหัสการรับสินค้า รหัสสินค้า จำนวน ราคาสินค้า ราคารวม
8. ข้อมูลการขายสินค้า ประกอบด้วย รหัสการขาย รหัสสมาชิก รหัสผู้ดูแลระบบ ราคารวม สถานะการจ่ายเงิน วันที่ชำระ วันที่ขายสินค้า แก้ไขวันที่ขาย สถานะ
9. ข้อมูลรายละเอียดการขายสินค้า ประกอบด้วย รหัสรายละเอียดการขาย รหัสการขาย รหัสสินค้า จำนวนที่ขาย ราคาต่อชิ้น ราคารวม
10. ข้อมูลการจัดส่งสินค้า ประกอบด้วย รหัสส่งสินค้า รหัสรายละเอียดการจัดส่งสินค้า รหัสผู้ดูแลระบบ รหัสการขาย หมายเหตุ วันที่จัดส่ง สถานะการจัดส่ง
11. ข้อมูลรายละเอียดการจัดส่งสินค้า ประกอบด้วย รหัสรายละเอียดการจัดส่งสินค้า รหัสส่งสินค้า รหัสสินค้า จำนวน

## สรุป

ข้อมูลถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญของทุกองค์กร ที่จะต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากปริมาณข้อมูลมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และข้อมูลที่อยู่ภายในองค์กรจะถูกเรียกใช้จากกลุ่มคนหลายกลุ่ม ทำให้การทำงานแบบเพิ่มข้อมูลเกิดเป็นปัญหาและข้อจำกัดในการทำงานกับข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม การปรับปรุงข้อมูล แก้ลบข้อมูล หรือแม้แต่ว่าการทำงานบางอย่างจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากแผนงานอื่น บางครั้งก็ไม่สามารถที่จะนำข้อมูลมาทำงานร่วมกันกับระบบเพิ่มข้อมูลที่ได้รับผิดชอบซึ่งได้สร้างไว้ก่อนหน้านี้ได้ ทำให้ต้องบันทึกข้อมูลใหม่เพื่อให้เป็นรูปแบบข้อมูล

ที่จะไปประมวลผลต่อ ดังนั้นจึงได้นำแนวคิดของระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากมีการนำเอาข้อมูลจากทุก ๆ แผนกที่เกิดข้อมูลมาจัดเก็บไว้เป็นก้อนเดียวกัน เก็บไว้ในที่เดียวกันจะทำให้ทุก ๆ คนที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลจากที่เดียวกันได้ แต่ต้องใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการอำนวยความสะดวกในการ สร้างและเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมีอยู่หลายโปรแกรมให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับระบบงานที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งาน ถึงแม้ว่าระบบฐานข้อมูลจะเป็นส่วนที่อยู่เบื้องหลังของระบบการทำงานต่าง ๆ แต่ก็ถือว่าเป็นแหล่งรวมข้อมูลที่ประกอบเป็นสารสนเทศสำคัญที่จะนำเสนอผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานนั่นเอง

### แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ฐานข้อมูลมีบทบาทกับงานธุรกิจอย่างไร อธิบาย
2. ให้ออกชนิดของข้อมูล ดังต่อไปนี้

ข้อมูล	ชนิดของข้อมูล
Ex. ชื่อพนักงาน	Character
รหัสพนักงาน	
เงินเดือน	
ตำแหน่ง	
วันเดือนปีเกิด	
อายุ	
ที่อยู่	
เบอร์โทร	

3. ให้อธิบายโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลต่อไปนี้พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
  - 3.1 Byte
  - 3.2 Field
  - 3.3 Record
  - 3.4 File
4. แฟ้มข้อมูลมีกี่ประเภท อะไรบ้าง อธิบาย
5. อธิบายถึงข้อจำกัดของการทำงานแบบแฟ้มข้อมูล
6. การจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล แตกต่างกันอย่างใด อธิบาย
7. ลักษณะของฐานข้อมูลแบ่งได้กี่ลักษณะ อะไรบ้าง อธิบาย
8. ระบบจัดการฐานข้อมูลคืออะไร พร้อมยกตัวอย่างระบบจัดการฐานข้อมูลที่รู้จักมา 5 โปรแกรม
9. ระบบจัดการฐานข้อมูลมีหน้าที่อะไร
10. ฐานข้อมูลกับระบบจัดการฐานข้อมูลมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร
11. ให้ออกประโยชน์ของฐานข้อมูลมีอะไรบ้าง
12. ให้อยกตัวอย่างของฐานข้อมูลมา 1 ตัวอย่าง พร้อมอธิบายถึงข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลนั้น