

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการของสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยพายัพ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับข้อมูล (Data)

ในปัจจุบันข้อมูลได้กลายเป็นทรัพยากรที่สำคัญของมนุษย์ไปแล้วไม่ว่าเราจะทำงานหรือประกอบอาชีพอะไร เราจะต้องอาศัยข้อมูลจำนวนมากเพื่อให้เข้าใจสิ่งที่เรากำลังทำอยู่ หรือเข้าใจว่า การที่เราเกี่ยวข้องกับเราต้องอาศัยข้อมูลเหมือนดังเช่นมนุษย์ในสมัยโบราณต้องใช้ในการกำหนดฤดูกาลและการเพาะปลูก หากไม่มีข้อมูลแล้วเราอาจจะเข้าใจสิ่งต่างๆ ผิดพลาดไปจากความเป็นจริง เราอาจจะตัดสินใจผิดซึ่งนำไปสู่ความยุ่งยากได้ในภายหลัง

2.1.1 ความหมายของข้อมูล

พจนานุกรมราชบัณฑิตสถานฉบับ พ.ศ. 2525 ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ข้อมูล ไว้ว่า ข้อมูล คือ “ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงสำหรับใช้เป็นหลักฐานหาความจริงหรือการคำนวณ” สำหรับวงการเทคโนโลยีสารสนเทศได้ให้ความหมายของคำว่า ข้อมูล ว่าเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร หรือในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพก่อนที่จะนำมาจัดเรียบเรียง หรือจัดกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบที่คนทั่วไปเข้าใจหรือนำไปใช้ได้

2.1.2 ชนิดของข้อมูล

ชนิดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บนั้นอาจมีรูปแบบได้หลายอย่าง รูปแบบสำคัญๆ ได้แก่

1. ข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือข้อความ (Character data หรือ text) เป็นข้อมูลที่อาจเป็นตัวอักษรอังกฤษ อักษรไทย ตัวเลข และสัญลักษณ์ ข้อมูลชนิดนี้อาจจะมีขนาดความยาวจำกัด เช่น ชื่อ นามสกุล หรืออาจมีความยาวไม่จำกัด เช่น ประสพการณ์ในการทำงานที่เขียนเป็นข้อความยาวๆ ข้อมูลแบบนี้ อาจจะเป็นตัวเลขหมคก็ได้ แต่จะไม่สามารถนำไปคำนวณได้เพราะระบบการจัดเก็บข้อมูลชนิดนี้ของภาษาต่างๆ จะกำหนดให้ตัวเลขแต่ละตัวเป็นรหัสที่แตกต่างไปจากข้อมูลเชิงจำนวน อย่างไรก็ตามเราสามารถนำข้อมูลประเภทนี้ไปจัดเรียงลำดับอักษรหรือนำไปเปรียบเทียบว่าเหมือนกับข้อมูลอื่นหรือไม่

2. ข้อมูลเชิงจำนวน (Numerical data) เป็นข้อมูลที่สามารนำไปใช้คำนวณได้ เช่น ข้อมูลเงินเดือน อาจนำไปคำนวณภาษารเงินได้ หรือ หายอดรวมของเงินเดือนพนักงานทั้งหมดในแผนกเดียวกัน ข้อมูลเชิงจำนวน อาจแบ่งเป็นข้อมูลเลขจำนวนเต็ม (Integer) คือ ไม่มีจุดทศนิยม หรือเป็นข้อมูลมีเศษทศนิยมซึ่งเรียกว่า เลขจริง (Real number) หรือเลขมีจุดลอยตัว (Floating point number) ข้อมูลเชิงจำนวน โดยทั่วไปมีขนาดความยาวจำกัดและหากมีเศษทศนิยมก็จะกำหนดจำนวนตำแหน่งของเลขหลังจุดทศนิยมเอาไว้ด้วย

3. ข้อมูลรหัส (Code data) เป็นข้อมูลที่อาจจะเป็นข้อมูลอักขระ หรือข้อมูลเชิงจำนวนก็ได้ โดยปกติจะมีขนาดความยาวจำกัดตามที่กำหนดไว้ เช่น รหัสระบุเพศมีความยาวเพียงหนึ่งอักขระก็พอ รหัสไปรษณีย์ทั่วไปของไทยมีความยาวเท่ากับตัวเลขห้าตัว ข้อมูลรหัสนั้นไม่ได้นำไปใช้เพื่อการคำนวณแต่ใช้เพื่อการเปรียบเทียบ นับหรือจัดกลุ่มข้อมูลที่มีรหัสตรงกับที่กำหนด

4. ข้อมูลวันที่ (Date data) เป็นข้อมูลซึ่งกำหนดขึ้นเป็นพิเศษให้สามารถแสดงวัน เดือน ปี ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานได้ ข้อมูลวันที่มีประโยชน์ในการคำนวณอายุ หรือหาช่วงเวลาระหว่างวันที่หนึ่งไปยังอีกวันที่หนึ่งได้ถูกต้อง

5. ข้อมูลภาพลักษณะ (Image data) เป็นข้อมูลภาพ เช่น ภาพถ่าย หรือภาพเอกซเรย์ ที่จัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ด้วยการใช้เครื่องกราดตรวจ (Scanner) สแกนภาพนั้น ข้อมูลที่ได้จากการสแกนจะมีลักษณะเป็นจุดภาพที่มีความละเอียดต่างๆ เช่น 300 หรือ 600 จุดต่อความยาวหรือความกว้างหนึ่งนิ้ว การสแกนให้เป็นข้อมูลภาพลักษณะนั้นถึงแม้ภาพที่สแกนจะเป็นภาพข้อความที่มีอักขระอยู่ด้วยก็ไม่สามารถนำภาพลักษณะของอักขระนั้นไปประมวลค่า เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะมองเห็นอักขระและตัวเลขเป็นเพียงกลุ่มของจุดภาพเท่านั้น ไม่ได้เห็นเป็นอักขระหรือตัวเลข

6. ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (Moving data) ปัจจุบันเราจะพบเห็นการจัดทำภาพขนาดเล็กที่มีการเคลื่อนไหวปรากฏให้เห็นบนจอภาพ ภาพที่จัดทำขึ้นอาจจะเป็นภาพลูกโลกกำลังหมุน ภาพอักษรศิลป์กำลังหมุน ภาพเหล่านี้อาจจัดเก็บเป็นข้อมูลได้โดยนำภาพของสิ่งที่ต้องการแสดง การเคลื่อนไหวมาจัดทำเป็นข้อมูลภาพลักษณะที่เป็นภาพนิ่งจำนวนหลายภาพ แต่ละภาพแสดงอาการปฏิกิริยาที่แตกต่างจากภาพก่อนเพียงเล็กน้อย ภาพลักษณะเหล่านี้เมื่อนำมาแสดงต่อเนื่องกันเร็วๆ ก็จะเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว หากต้องการให้ภาพเคลื่อนไหวมีการเคลื่อนไหวที่นุ่มนวล ไม่กระตุกหรือช้าเกินไป ควรกำหนดให้แสดงภาพด้วยความเร็ววินาทีละ 30 ภาพ

7. ข้อมูลเสียง (Voice data) ข้อมูลเสียงเพิ่งได้รับความสนใจจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์เมื่อไม่นานมานี้และนิยมใช้ในงานประมวลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing) งานนี้ช่วยให้คอมพิวเตอร์แยกเสียงที่ได้รับออกว่ามีความหมายอะไร เช่น แยกออกได้ว่าเป็นคำสั่งอะไร เมื่อรู้

แล้วก็สามารถทำงานตามคำสั่งนั้นได้ การเก็บข้อมูลเสียงจะต้องใช้อุปกรณ์ เช่น ไมโครโฟนมาเป็นเครื่องรับเสียง จากนั้นก็แปลงข้อมูลเสียงนั้นเก็บไว้

2.1.3 คุณภาพของข้อมูล

คำว่าคุณภาพของข้อมูลมีความหมายได้หลายประการ แต่ที่สำคัญคือข้อมูลนั้นสามารถนำไปใช้งานได้จริงหรือไม่ เช่น นำไปใช้ในการจัดทำเอกสารธุรกิจที่เกี่ยวข้องได้ นำไปจัดทำสถิติได้ หรือ นำไปใช้ในการตัดสินใจได้ ส่วนข้อมูลที่ไม่มีคุณภาพ คือ ข้อมูลที่มีการจัดเก็บที่ไม่เป็นระบบ คิดที่จะเก็บอะไรก็เก็บ ไม่มีการวางแผนการจัดเก็บไว้อย่างรอบคอบ ข้อมูลที่จัดเก็บมีเนื้อหาที่เชื่อถือไม่ได้ ไม่มีมาตรฐานที่ดี นอกจากนี้ยังไม่สามารถค้นคืนออกมาใช้งานได้ โดยทั่วไปข้อมูลที่จะนำไปใช้งานได้จริงจำเป็นต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีความถูกต้องแม่นยำ ข้อมูลจะใช้งานได้หากไม่ถูกต้องแม่นยำตามสมควรแก่สภาพการณ์ที่ต้องนำไปใช้
- เป็นปัจจุบัน ข้อมูลบางอย่างมีความถูกต้องแม่นยำดี แต่หากผู้จัดเก็บไม่ได้ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันหรือให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแล้วข้อมูลเช่นนี้ก็จะไม่มีประโยชน์เท่าที่ควร เช่น ในระบบถอนเงินของธนาคารจำเป็นต้องมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบันถึงระดับวินาทีว่าลูกค้ามีเงินฝากในบัญชีเท่าใด เพื่อจะได้ตัดสินใจได้ว่าจะอนุญาตให้ลูกค้าถอนเงินได้หรือไม่ หากไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันได้ตลอดเวลาลูกค้าก็อาจจะถือโอกาสโดยกระแสรอนเงินจำนวนมากจากตู้เอทีเอ็มต่างๆ ได้ทั้งๆที่ไม่มีเงินในบัญชี
- มีเนื้อหาตรงกับที่ต้องการ ก่อนที่จะมีการจัดเก็บข้อมูลหน่วยงานจะต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนว่าจะจัดเก็บข้อมูลอะไรและเพื่อใช้ทำอะไร เพื่อให้ได้เนื้อหาตรงกับที่ต้องการ
- ค้นมาใช้งานได้ และมีรูปแบบตรงกับความต้องการ

2.1.4 การบริหารจัดการข้อมูล

การบริหารจัดการข้อมูลอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องเข้าใจกรรมวิธีข้อมูล หรือกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานข้อมูล สามารถจำแนกเป็นข้อต่างๆ ได้ดังนี้

1. การออกแบบและนิยามข้อมูล (Data design and definition) เรื่องนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะข้อมูลจะเป็นประโยชน์และใช้งานได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบข้อมูลตั้งแต่เริ่มแรกว่าจะจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้าง ข้อมูลนั้นควรมีรูปแบบอย่างไร จะจัดเก็บอย่างไร จะบันทึกอย่างไร และ

ที่สำคัญคือจะต้องกำหนดคำนิยามของข้อมูลให้ชัดเจน เช่น การให้คำนิยามจำนวนอาจารย์ในมหาวิทยาลัย จำต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน มิฉะนั้นแล้วข้อมูลที่จัดเก็บก็จะคลาดเคลื่อนได้

2. การออกแบบแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและวิธีบันทึกข้อมูล (Form design and data entry design) ในปัจจุบันระบบที่มีการออกแบบอย่างดีนั้นจะพยายามเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้น โดยอัตโนมัติ เพราะจะลดความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูลลงได้ ดังนั้นจะต้องพิจารณาว่าจะเลือกวิธีแบบใดสำหรับบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์

3. การลงรหัสข้อมูล (Data coding) แบบฟอร์มข้อมูลที่ส่งให้ผู้เกี่ยวข้องกรอกเพื่อนำข้อมูลมาบันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์นั้น อาจจะมีบางส่วนที่ต้องการลงรหัสก่อนการบันทึกข้อมูล ข้อมูลที่มีการลงรหัสนั้นปกติก็คือข้อมูลที่จัดจำแนกเป็นพวกหรือเป็นกลุ่มได้ เช่น ข้อมูลเพศของบุคลากร หรือข้อมูลรหัสโรคของผู้ป่วยที่มาเข้ารับรักษาพยาบาล ข้อมูลเพศนั้นมีลักษณะง่ายๆ ไม่ซับซ้อนและไม่จำเป็นต้องมีผู้ลงรหัส เราอาจจะให้ผู้ป่วยกรอกข้อมูลทำเครื่องหมายลงบนช่องที่เขียนรหัสไว้พร้อมแล้วก็ได้ แต่ในกรณีของข้อมูลโรคนั้นมีความซับซ้อนจำเป็นต้องมีบุคลากรที่ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ

4. การบันทึกข้อมูล (Data entry) ในกรณีที่ไม่นำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติ เราจำเป็นต้องมีพนักงานสำหรับทำหน้าที่บันทึกข้อมูลด้วย การบันทึกข้อมูลนั้นจำเป็นต้องใช้พนักงานที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี มีสายตาแหลมคมพอที่จะเห็นความผิดปกติในแบบฟอร์มข้อมูลได้ และสามารถตัดสินใจได้เองว่าจะทำอย่างไรต่อไป

5. การสอบทานข้อมูล (Data verification) เป็นการนำแบบฟอร์มข้อมูลที่ส่งไปบันทึกเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วมาสอบทานกับข้อมูลที่บันทึกไปแล้วว่าตรงกันหรือไม่ อาจมีการพิมพ์ตกหล่นหรือพิมพ์เกินไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการสอบทานเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่เก็บไว้นั้นตรงกับแบบฟอร์มจริง

6. การตรวจสอบความใช้ได้ของข้อมูล (Data validation) เป็นการตรวจสอบว่าข้อมูลที่จัดเก็บไว้นั้นน่าจะใช้การได้ ข้อมูลที่บันทึกอยู่ในกลุ่มข้อมูลที่ถูกต้อง หรืออยู่ในกลุ่มที่เป็นไปได้ เช่น ข้อมูลวันที่ จะไม่มี 30 กุมภาพันธ์ เป็นต้น

7. การประมวลผลข้อมูล (Data processing) เป็นการนำข้อมูลที่จัดเก็บไว้แล้วมาประมวลผลตามข้อกำหนดความต้องการ เช่น การนำข้อมูลมาจัดทำรายงานต่างๆ

8. การสำรองข้อมูล (Data backup) เป็นการบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกข้อมูลอีกที่หนึ่งเพื่อใช้เป็นสื่อสำรองในกรณีที่ข้อมูลที่บันทึกเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ได้รับความเสียหายจนใช้การไม่ได้ การสำรองข้อมูลนี้มีความสำคัญมาก เพราะข้อมูลทั้งหลายมีโอกาสที่จะสูญหายหรือถูก

ทำลายโดยบังเอิญ ข้อมูลที่เก็บสำรองไว้นั้นมักจะนำไปจัดเก็บภายนอกหน่วยงาน เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่สูญหายหรือถูกทำลายไปพร้อมกับข้อมูลเดิม

9. การฟื้นฟูสภาพข้อมูล (Data recovery) เป็นการนำข้อมูลสำรองที่จัดเตรียมไว้กลับมาบรรจลงในระบบคอมพิวเตอร์และดำเนินการอื่นๆ เพื่อจัดให้ข้อมูลที่จัดทำขึ้นใหม่มีความเป็นปัจจุบันตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์ให้หน่วยงานสามารถทำงานต่อเนื่องไปได้โดยไม่หยุดชะงัก

10. การเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล (Data encryption / Data decryption) ในบางครั้งหน่วยงานอาจต้องการที่จะป้องกันความลับข้อมูลบางอย่างให้แน่ใจมากขึ้นว่าหากมีผู้ใดเข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ได้รับอนุญาตก็ไม่อาจทำความเข้าใจข้อมูลที่เข้าถึงนั้นได้ วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือเข้ารหัสข้อมูลนั้น โดยใช้กรรมวิธีต่างๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม ข้อมูลที่จัดเก็บก็จะเปลี่ยนไปจากเดิมเมื่อหน่วยงานต้องการใช้ข้อมูลก็จะต้องมีกรรมวิธีถอดรหัสข้อมูลกลับเป็นรูปแบบหรือข้อความที่เข้าใจได้ แต่หากไม่ได้รับอนุญาตก็ไม่สามารถเข้าใจข้อความนั้นได้

2.1.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องของข้อมูล

1. การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลนั้นเริ่มต้นจากการพิจารณาความต้องการในการใช้ฐานข้อมูลแล้วนำมากำหนดเป็นรายการข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บ การออกแบบนี้หากละเลยไม่ยึดตามกระบวนการทางทฤษฎีของฐานข้อมูลอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะอาจส่งผลให้ข้อมูลบางรายการสูญหายไปได้โดยไม่คาดคิดผลก็คือข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง

2. การออกแบบรายการข้อมูล การออกแบบรายการที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงาน ถึงแม้การออกแบบฐานข้อมูลจะเป็นไปตามทฤษฎีก็ตาม หากในการออกแบบนั้นผู้ออกแบบได้กำหนดลักษณะของข้อมูลผิดไปจากการใช้งานในทางปฏิบัติ ก็อาจส่งผลให้เกิดความผิดพลาดได้ เช่น การกำหนดวันเดือนปี จำเป็นต้องระบุให้ชัดเจนว่าใช้รูปแบบอะไร เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

3. การจัดเก็บข้อมูล การใช้คนเป็นผู้จัดเก็บข้อมูลมีโอกาสผิดพลาดได้ง่ายกว่าการใช้ระบบอัตโนมัติ เช่น คนอาจจะนับจำนวนของหรือคนผิดไปได้หากระหว่างการนับนั้นไม่ได้เอาใจใส่พอ คนอาจจะจดจำนวนตัวเลขลงบนกระดาษแล้วอ่านตัวเลขที่คล้ายกันผิดไป หรือแม้แต่ในการใช้อุปกรณ์กดปุ่มบันทึกคนก็อาจจะกดปุ่มผิดได้เช่นกัน

4. การบันทึกข้อมูล แม้การจดข้อมูลจะถูกต้องหากผู้บันทึกข้อมูลเผลอหรือไม่ได้เอาใจใส่กับงาน อาจเป็นเหตุให้บันทึกข้อมูลผิดไปจากต้นฉบับ หรืออาจเกิดจากการตกหล่นระหว่างที่มีการพลิกกระดาษ ทำให้การบันทึกข้ามไปได้

5. การสอบทานข้อมูล หลังจากมีการบันทึกข้อมูลจะต้องมีการตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องด้วยการสอบทาน แต่บางครั้งการสอบทานก็อาจจะผิดพลาดทำให้ข้อมูลที่ผิดพลาดเข้าไปปรากฏในฐานข้อมูลได้

6. การปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลอย่างถูกต้องแล้วก็อาจประสบปัญหาที่ทำให้เกิดความผิดพลาดได้อีกเช่นกัน เช่น การปรับปรุงแก้ไขผิเรคอร์ด ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงค่าข้อมูลที่ไม่ควรเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

7. ความผิดพลาดโดยเจตนาหรือไม่เจตนา ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลอาจถูกเปลี่ยนแปลงโดยบังเอิญและไม่มีเจตนา เช่น การที่ผู้ใช้ออกคำสั่งลบเรคอร์ดหรือเพิ่มข้อมูลโดยไม่ได้ตั้งใจ เป็นเหตุให้ข้อมูลถูกลบหายไปและทำให้ข้อมูลทั้งหมดผิดพลาด ในหน่วยงานบางแห่งข้อมูลอาจถูกผู้ประสงค์ร้ายแอบแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือทำลายข้อมูลก็ได้

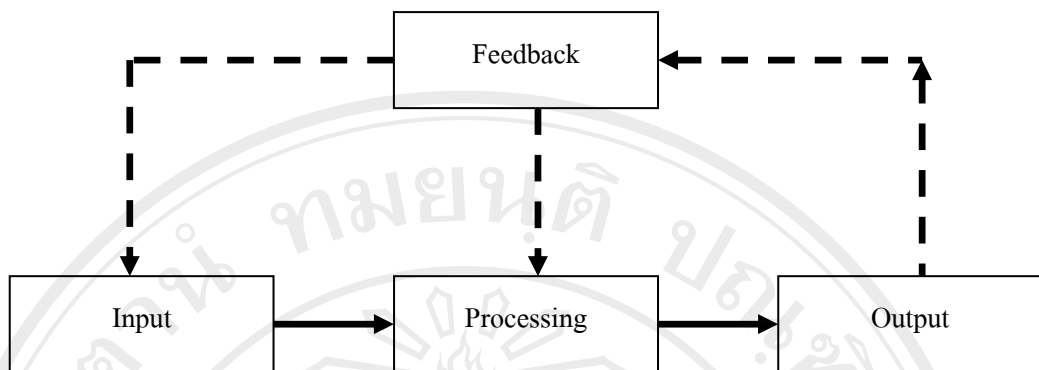
2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ (Information System)

2.2.1 ข้อมูลและสารสนเทศ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2548) ได้ให้ความหมายของข้อมูลและสารสนเทศไว้ว่า ข้อมูล คือ ข้อมูลดิบ (Raw Data) ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มอักขระที่นำมารวมกันและมีความหมายในตัวเองเพื่อใช้อธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยยังไม่ได้ก่อประโยชน์ ส่วนคำว่า สารสนเทศ เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการนำข้อมูลมาผ่านการประมวลผลเพื่อจัดการกับข้อมูลอย่างมีวัตถุประสงค์และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

2.2.2 ความหมายระบบสารสนเทศ (Information System)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง การรวบรวมองค์ประกอบต่างๆ (ข้อมูล การประมวลผล การเชื่อมโยง เครือข่าย) เพื่อนำเข้า (Input) สู่อบบใดๆ แล้วนำมาผ่านกระบวนการบางอย่าง (Process) ที่อาจใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อเรียบเรียง เปลี่ยนแปลง และจัดเก็บเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (Output) ที่สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจได้



รูป 2.1 แสดงกระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ

Input คือ การเก็บรวบรวมสมาชิกหรือองค์ประกอบของระบบ เช่น ข้อมูล (Data) หรือสารสนเทศ (Information) เพื่อนำไปทำการประมวลผลต่อไป เช่น การเก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนสอบของนักศึกษา เพื่อที่จะนำไปสู่การคำนวณให้เป็นเกรดต่อไป

Processing คือ การเปลี่ยนแปลง หรือแปรสภาพข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบ (Input) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (Output) ที่สามารถใช้ในการตัดสินใจได้ โดยการเปลี่ยนแปลงหรือแปรสภาพนั้นอาจจะเป็นการคำนวณ เปรียบเทียบ หรือวิธีการอื่นๆ ก็ได้ เช่น จากคะแนนสอบของนักศึกษาเมื่อนำเข้าสู่ระบบแล้วทำการแปรสภาพคะแนนโดยการคำนวณให้เป็นเกรด และจัดเก็บไว้เพื่อใช้ในการออกรายงานผลการเรียนของนักศึกษาต่อไป

Output คือ ผลลัพธ์ที่ได้เนื่องจากการประมวลผลข้อมูลหรือสารสนเทศ แสดงอยู่ในรูปแบบของรายงาน (Report) หรือเป็นแบบฟอร์มต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานทางธุรกิจต่อไป เช่น รายงานผลการเรียนของนักศึกษา ซึ่งได้จากการคำนวณเกรดจากคะแนนสอบทั้งหมดของนักศึกษา รายงานขอค่างานสั่งซื้อวัสดุขีบรายเดือน รายงานขอค่างานใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดรายสัปดาห์ (Petty Cash) เป็นต้น

Feedback คือ ผลลัพธ์ที่ทำให้เกิดการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ในการนำข้อมูลเข้าหรือการประมวลผลข้อมูล เช่น ข้อผิดพลาดที่พบจากรายงานต่างๆ นั้นทำให้ทราบได้ว่า ในขณะที่นำข้อมูลเข้าหรือการประมวลผลนั้น อาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ทำให้เกิดการปรับปรุงพฤติกรรมในการทำงานขององค์กรเพื่อให้ความถูกต้องมากขึ้น ดังนั้น Feedback จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.2.3 ชนิดของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศได้รับการพัฒนาให้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทำงานทางด้านต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นด้านการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจ ช่วยในการทำรายงานต่างๆ เพื่อนำเสนอข้อมูล ช่วยประมวลผลข้อมูลที่เกิดขึ้นประจำวันในธุรกิจ ช่วยวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา เป็นต้น ได้มีการแบ่งระบบสารสนเทศเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. ระบบการประมวลผลข้อมูล (Transaction Processing System: TPS) เป็นระบบที่ช่วยในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลที่เกิดจากเหตุการณ์ประจำวันของธุรกิจ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Data Processing System เช่น การจัดซื้อวัตถุดิบ ยอดสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า ยอดขาย การส่งของ การจองลงทะเบียน การออกใบแจ้งรายการสินค้า (Invoice) ใบสำคัญจ่ายเงิน เป็นต้น

2. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) โดยปกติจะเป็นแหล่งรวมของระบบประมวลผลรายการประจำวัน หรือ TPS ด้วยการนำไปประมวลผล เช่น เมื่อมีการสั่งซื้อสินค้า ระบบ TPS จะมีการจัดเก็บรายการซื้อสินค้าต่างๆ มีการอัปเดตบัญชีลูกหนี้หรือลูกค้า การตัดยอดสต็อกสินค้า ดังนั้นระบบ MIS ก็จะสามารถทำการสร้างรายงานการขายสินค้าประจำวัน รายงานสรุปยอดขายประจำสัปดาห์หรือรายงานสรุปยอดขายประจำเดือน รายงานแสดงลูกหนี้ที่ครบกำหนดชำระเงิน รวมถึงรายงานที่แสดงในลักษณะกราฟเพื่อเปรียบเทียบหรือนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจ โดยรายงานที่ใช้ในระบบ MIS สามารถเป็นได้ทั้งรายงานที่แสดงรายละเอียด (Detailed Report) รายงานสรุป (Summary Report) และรายงานข้อยกเว้น (Exception Report) ที่แสดงรายงานด้วยการกรองข้อมูล (Filter) บางอย่างออกไปเพื่อคงไว้แต่ข้อมูลที่ที่ต้องการ เป็นต้น

3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ มักเกี่ยวข้องกับตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Decision) หรือแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Decision) ตัดสินใจกับเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เป็นระบบที่ส่งเสริมให้ผู้ใช้ระบบสามารถทำการตัดสินใจอย่างชาญฉลาด ทั้งนี้ไม่ได้ใช้ระบบเพื่อการตัดสินใจแทน ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ระบบต้องการตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือต่อเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งผู้ใช้จะต้องทำการป้อนตัวแปรต่างๆ ของเหตุการณ์นั้นเข้าสู่ระบบ DSS จากนั้นระบบก็ทำการประมวลผลผลลัพธ์ต่างๆ แล้วรายงานออกมาเป็นทางเลือกให้ผู้ระบบได้เห็นและรับทราบถึงข้อเปรียบเทียบ โดยผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับตัวแปรที่แตกต่างกันของสถานการณ์นั้นๆ และท้ายสุดก็เป็นหน้าที่ของผู้ตัดสินใจว่าจะปฏิบัติตามแนวทางหรือไม่อย่างไรจึงจะดีที่สุด ระบบนี้ถูกใช้โดยผู้บริหารระดับสูง (Executive managers) ดังนั้นระบบนี้จึงถูกเรียกว่า ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูง (Executive Information System: EIS)

4. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System: ES) เป็นระบบที่ช่วยแก้ปัญหาหรือทำการตัดสินใจแทนผู้ใช้ โดยจะทำการลอกเลียนแบบอย่างมีเหตุมีผลและความคิดนั้นจากสารสนเทศที่เก็บรวบรวมมาจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาจริงและนำมาเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ

5. ระบบสารสนเทศเพื่อสำนักงาน (Office Information System: OIS) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation System) เป็นระบบที่สนับสนุนกิจกรรมการทำงานในสำนักงานที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งช่วยในการติดต่อสื่อสารของบุคลากรไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่เดียวกันหรือไม่ก็ตาม

6. ระบบสารสนเทศส่วนบุคคลและสารสนเทศเพื่อการทำงานเป็นกลุ่ม (Personal and Work Group Information System) ระบบสารสนเทศส่วนบุคคล (Personal Information System: PIS) เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคคลเพื่อเพิ่มผลผลิตในการทำงาน ส่วนระบบสารสนเทศเพื่อการทำงานเป็นกลุ่ม (Work group Information System: WIS) เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองการทำงานที่เป็นกลุ่ม เพื่อเพิ่มผลผลิตในการทำงาน

2.3 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล และ เจษฎาพร ยุทธนวิบูลย์ชัย (2549) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ว่าเป็นวิธีการที่ขั้นตอนชัดเจนโดยวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นแนวคิดที่มีการกำหนดรูปแบบในการพัฒนาระบบอย่างมีแบบแผน มีการแบ่งระยะในการพัฒนาระบบ ซึ่ง แต่ละองค์การอาจแบ่งระยะและขั้นตอนในแต่ละระยะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ลักษณะและข้อกำหนดขององค์การ ทำให้วงจรการพัฒนาระบบมีรูปแบบต่างๆ แต่โดยภาพรวมแล้วจะมีเค้าโครงที่เหมือนกันโดยแบ่งออกเป็น 6 ระยะ ได้แก่

1. การกำหนดและเลือกสรรโครงการ (System Identification and Selection) วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบจะเริ่มต้นด้วยการขอมีระบบจากกลุ่มบุคคลต่างๆ ภายในองค์กร เช่น ผู้ใช้งานที่ประสบปัญหาและต้องการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานปัจจุบันจึงขอให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยแก้ปัญหาเหล่านั้น ผู้จัดการอาจมีความต้องการระบบใหม่เพื่อทดแทนหรือปรับขยายระบบปัจจุบันที่ไม่สามารถให้สารสนเทศได้ตามที่ต้องการหรือเพื่อให้บริการใหม่ๆ กับลูกค้า หรือผู้จัดการด้านไอที (IT) เองที่อาจมีความต้องการพัฒนาระบบหลากหลายโครงการ แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านเงินทุนและทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาทำให้โครงการไม่สามารถพัฒนาระบบได้ทุกโครงการพร้อมกัน จึงจำเป็นต้องมีการค้นหาโครงการที่สมควรได้รับการพัฒนา โดยมีการตั้งกลุ่มบุคคลซึ่งอาจอยู่ในรูปของคณะกรรมการเพื่อทำหน้าที่ในการพิจารณาโครงการ จัดกลุ่ม

จัดลำดับความสำคัญ และเลือกโครงการที่เหมาะสม คณะกรรมการดังกล่าวควรประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ผู้บริหารของหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับระบบ ผู้บริหารของหน่วยงานที่ต้องการมีระบบ และผู้บริหารหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร

2. การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ (System Initiation and Planning) หลังจากโครงการได้ผ่านการคัดเลือกหรือได้รับอนุมัติให้ดำเนินโครงการต่อไปแล้ว จะเริ่มจัดทำโครงการ โดยจัดตั้งทีมงานพร้อมทั้งกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบให้กับสมาชิกในทีมอย่างชัดเจน รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อค้นหา สร้างแนวทางเลือกและเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการนำระบบใหม่มาใช้งาน โดยแนวทางเลือกนั้นจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ (Feasibility) ความพร้อมในด้านต่างๆ ความสอดคล้อง และเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันขององค์กรด้วย จากนั้นจึงนำแนวทางที่เลือกมาวางแผนโครงการ ผลลัพธ์ของระยะนี้ คือ แผนงานของโครงการและรายงานการสำรวจระบบเบื้องต้น

3. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) การวิเคราะห์ระบบมีจุดประสงค์ในการทำความเข้าใจกับระบบงานปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบใหม่ โดยนักวิเคราะห์ระบบทำการศึกษาระบบปัจจุบันอย่างละเอียดและหาความต้องการของระบบใหม่ที่จะพัฒนา ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รวบรวมมา การวิเคราะห์กระบวนการต่างๆ ในระบบ การวิเคราะห์ลักษณะของผลลัพธ์และสิ่งนำเข้า เพื่อศึกษาถึงการทำงานของระบบปัจจุบันและวิเคราะห์ว่ามีงานใดบ้างที่มีปัญหาเกิดขึ้น ควรจะปรับปรุงหรือจะมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างไร สำหรับเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีหลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธี Fact-Finding Technique หรือ วิธี Joint Application Design หรือ การสร้างต้นแบบ

4. การออกแบบระบบ (System Design) การออกแบบระบบมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบให้เข้ากับความต้องการของระบบใหม่ตามที่ได้มีการวิเคราะห์ไว้ โดยนักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบส่วนนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ฐานข้อมูล โปรแกรมระบบปฏิบัติการ กระบวนการทำงาน เครื่องข่าย และออกแบบวิธีการที่จะทำให้ผู้ใช้งานมั่นใจได้ว่าระบบมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และปลอดภัย

5. การดำเนินการระบบ (System Implementation) การดำเนินการระบบมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบและติดตั้งระบบ ซึ่งจะครอบคลุมกิจกรรมดังต่อไปนี้

- จัดซื้อหรือจัดหาฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software)
- เขียนโปรแกรมโดยโปรแกรมเมอร์ (Coding)
- ทำการทดสอบระบบ (Testing)

- การจัดทำเอกสารระบบ (Documentation)
- การถ่ายโอนระบบงาน (System Conversion)
- ฝึกอบรมผู้ใช้ระบบ (Training)

6. การบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance) การบำรุงรักษาระบบเป็นขั้นตอนการดูแลระบบเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีหน้าที่ในส่วนนี้ การบำรุงรักษาระบบอาจอยู่ในรูปของการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม การปรับปรุงหรือแก้ไขโปรแกรมให้รองรับกับความต้องการใหม่ๆ ที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ระบบหรือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ

การบำรุงรักษาระบบสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- Corrective Maintenance เป็นการบำรุงรักษาระบบเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง
- Adaptive Maintenance เป็นการบำรุงรักษาระดับเพื่อให้สามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเงื่อนไขในการดำเนินธุรกิจหรือเทคโนโลยีต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลง
- Perfective Maintenance เป็นการบำรุงรักษาระบบเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
- Preventive Maintenance เป็นการบำรุงรักษาระบบเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ในอดีตข้อมูลต่างๆ ถูกจัดเก็บอยู่บนกระดาษ ในแฟ้มเอกสาร ต่อมาได้ถูกนำมาจัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์แทน โดยในยุคเริ่มต้นนั้นการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้ม เมื่อระบบแฟ้มได้มีการใช้งานจนถึงระดับหนึ่งทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมามากมาย ความไม่ยืดหยุ่นและความไม่คล่องตัวในหลายๆ ด้าน วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการจัดระบบข้อมูลก็ได้เกิดขึ้นใหม่ โดยมีแนวคิดที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น นั่นคือแนวคิดของระบบฐานข้อมูล

2.4.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2548) ได้ให้ความหมายของระบบฐานข้อมูลไว้ว่า ระบบฐานข้อมูลหมายถึง ชุดของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันที่ถูกนำมาจัดเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นร่วมกันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างของฐานข้อมูลอย่างง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา ได้แก่ สมุดโทรศัพท์ ซึ่งเป็นการจัดเก็บรวบรวมรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์

ของผู้ที่เราต้องการติดต่อด้วย หรือการจัดเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว เป็นต้น การจัดเก็บข้อมูลจะมีประสิทธิภาพได้ก็ต่อเมื่อมีวิธีการจัดการข้อมูลที่ดี กล่าวคือ วิธีการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว เช่น มีการเก็บรายชื่อแบ่งตามลำดับตัวอักษร เป็นต้น โดยทั่วไปเมื่อข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้นการฐานข้อมูลมักจะกระทำโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเพื่อให้สามารถจัดเก็บและใช้ข้อมูลเหล่านี้ร่วมกันตลอดจนสามารถค้นคืนได้อย่างรวดเร็ว

2.4.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

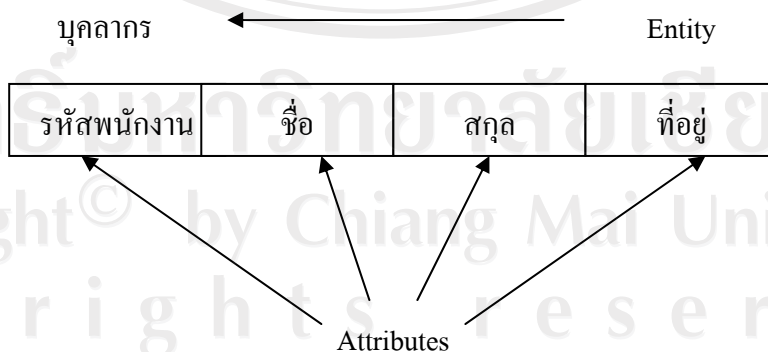
องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลในที่นี้หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วย Entity หลายๆตัว ซึ่ง Entity เหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน

Entity คือ บุคคล สถานที่ วัตถุ หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ รวมทั้งสามารถบ่งชี้ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ ตัวอย่าง Entity ต่างๆ เช่น

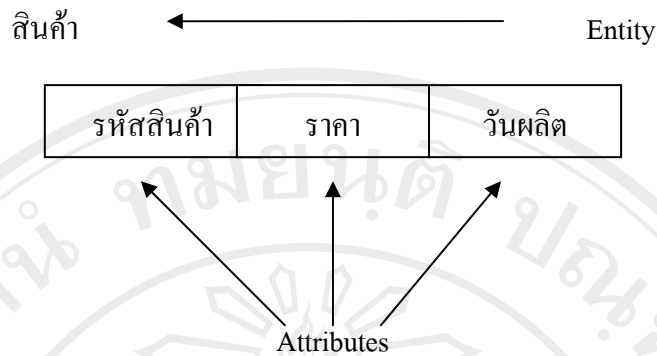
- Entity ของบุคคล (person) เช่น ลูกค้า บุคลากร คณะ นักศึกษา
- Entity ของสถานที่ (place) เช่น วิทยาเขต อาคารเรียน ห้องเรียน
- Entity ของวัตถุ (objects) เช่น สินค้า เครื่องจักร

Attributes คือ ส่วนของข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของ Entity เช่น

- Attributes ของบุคลากร ประกอบด้วย รหัสพนักงาน ชื่อ สกุล ที่อยู่ ฯลฯ
- Attributes ของสินค้า ได้แก่ รหัสสินค้า ราคา วันที่ผลิต ฯลฯ



รูป 2.2 แสดง Entity ของบุคลากร



รูป 2.3 แสดง Entity ของสินค้า

ดังนั้น ถ้าเปรียบเทียบแล้วจะได้ว่า Entity ก็เหมือนแฟ้มข้อมูล ส่วน Attribute ก็เหมือนกับเขตข้อมูลนั่นเอง

บิต(Bit) ย่อมาจาก Binary digit เป็นหน่วยข้อมูลที่เล็กที่สุดที่แทนด้วยเลขฐานสอง (0 หรือ 1)

ไบต์ (Byte) หมายถึงกลุ่มบิตที่แทนตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์พิเศษหนึ่งตัว (character) เช่น รหัส ASCII ไบต์ ซึ่งเก็บกลุ่มบิต 01000001 จะหมายถึงตัวอักษร A

ฟิลด์ (Field) หรือเขตข้อมูล หมายถึงกลุ่มตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์พิเศษที่นำมา รวมกันและมีความหมายเช่น ข้อมูลรหัสลูกค้าในฟิลด์รหัสลูกค้า อาจกำหนดให้เป็นตัวเลขล้วนๆ หรือตัวเลขผสมกับตัวอักษรก็ได้ กลุ่มข้อมูลตัวอักษรที่แสดงชื่อลูกค้าที่เป็นบุคคลหรือบริษัทใน ฟิลด์ชื่อลูกค้า/บริษัท เป็นต้น

เรคอร์ด (Record) หรือระเบียบข้อมูล หมายถึงกลุ่มของฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เรคอร์ดของข้อมูลลูกค้าจะประกอบด้วยฟิลด์รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า/บริษัท ชื่อผู้ติดต่อ ตำแหน่ง และ ข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดย 1 เรคอร์ดจะเก็บข้อมูลของพนักงาน 1 คน และในฟิลด์เดียวกันของ ทุกๆ เรคอร์ดจะต้องเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันด้วย เช่น ฟิลด์ชื่อลูกค้า/บริษัทจะเก็บข้อมูลแบบ ตัวอักษรที่แสดงชื่อของลูกค้าแต่ละราย

ไฟล์ (File) หรือ แฟ้มข้อมูล หมายถึงกลุ่มเรคอร์ดที่ข้อมูลเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น แฟ้มข้อมูล พนักงาน แฟ้มข้อมูลลูกค้า แฟ้มข้อมูลสินค้า แฟ้มข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น

2.4.3 ประโยชน์จากการประมวลผลด้วยฐานข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง
3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานได้
5. สามารถจัดการระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้
6. สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้
7. สามารถสร้างสมดุลในความขัดแย้งของความต้องการได้
8. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล