

ห้องสมุดวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๒

ความเป็นมาของระบบจัดการฐานข้อมูลและคำจำกัดความ

๒.๑ ระบบฐานข้อมูลคืออะไรและคำจำกัดความของระบบฐานข้อมูล

ในปัจจุบันนี้ ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่าระบบฐานข้อมูลไว้หลาย ๆ ความหมายด้วยกัน ซึ่งต่างก็ได้พยายามที่จะอธิบายให้ทราบว่า ระบบฐานข้อมูลนั้นคืออะไร และแม้ว่าในบางครั้ง ความพยายามที่จะอธิบายนี้จะทำให้เกิดความเข้าใจที่สับสนไปบ้างก็ตาม แต่ความพยายามนี้ก็ยังคงถือว่าเป็นสิ่งที่ดี ทั้งนี้เพราะผู้ที่ให้ความหมายนั้นต่างได้พิจารณาถึงระบบฐานข้อมูลในแง่มุมต่าง ๆ กันหลายแง่มุมด้วยกัน และเมื่อได้มีการนำเอาคำอธิบายเหล่านั้นมาประมวลเข้าด้วยกันแล้ว ในที่สุดก็ช่วยให้สามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลได้ชัดเจนขึ้น สำหรับความหมายของระบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นคำอธิบายที่มีสาระสำคัญนั้น ได้แก่

DBTG <sup>1</sup> 1971

A Data base consists of all the record occurrences, set occurrences and area which are controlled by a specific scheme (a scheme consists of DDL entries and is a complete description of the database).

IBM <sup>2</sup>

A Database is a non-redundant collection of interrelated data items processable by one or more applications.

James Martin <sup>3</sup>

A database may be defined as a collection of interrelated data stored together without harmful or unnecessary redundancy to serve one or more applications in an optimal fashion; the data are stored so that they are independent of programs which use the data; a common and controlled approach is used in adding new data and in modifying and retrieving existing data within the data base. One system is said to

to contain a collection of data bases if they are entirely separate in structure.

C. J. DATE<sup>4</sup>

A Database is a collection of stored operational data used by the application systems of some particular enterprise.

อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้วอาจอธิบายได้ว่า ระบบฐานข้อมูลนั้นหมายถึง " การรวบรวมข้อมูลไว้ที่จุดศูนย์กลางโดยขจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกแล้ว และเพื่อต้องการให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลกับโปรแกรมการทำงาน โดยแยกการอธิบายโครงสร้างของข้อมูลไว้นอกโปรแกรมการทำงาน และให้ไปอยู่ในส่วนของระบบฐานข้อมูล เมื่อมีผู้ต้องการใช้งานและเป็นผู้มีสิทธิที่จะใช้ข้อมูลนั้น ๆ ก็สามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ ซึ่งอาจมีข้อมูลบางส่วนที่จะถูกใช้งานร่วมกันกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ได้"

1 Data Base Task Group, Data Base task Group Codasyl April 71 Report, 2d ed. (np.), 14.

2 IBM, IMS User 's Manual, 3d ed. (np.), 10

3 Jame Martin, Computer Data Base Organization, (New Delhi: Prentice' Hall of India Private Limited, 1977) , 19

4 C.J. Date, An Introduction to Data Base System, 2d ed (Phillippines: Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1976)

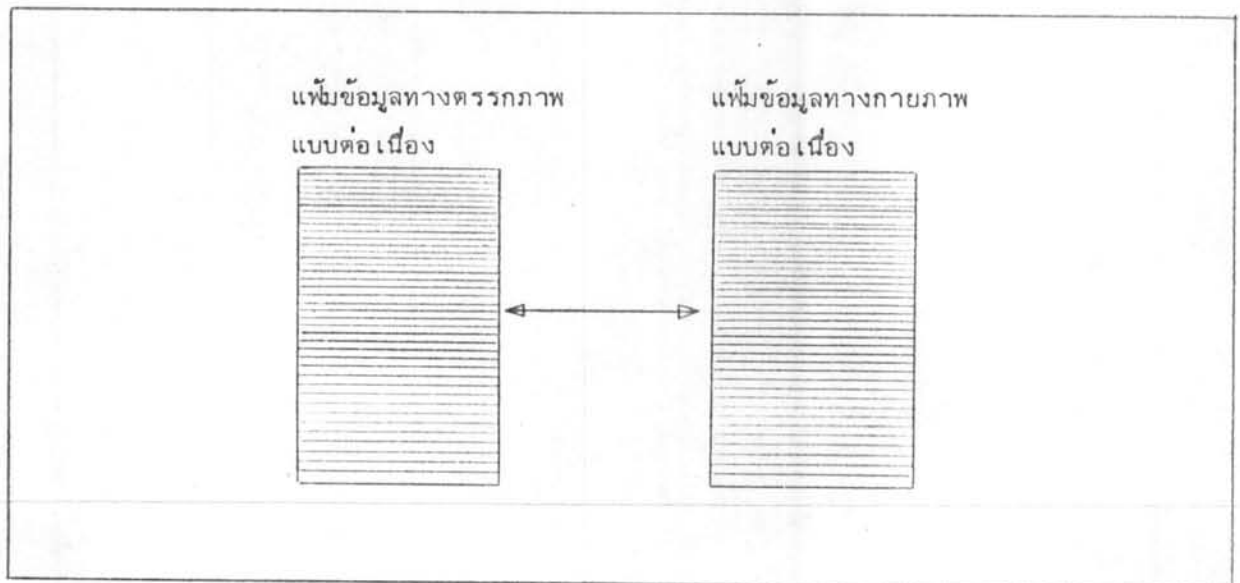
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ๒.๒ ความเป็นมาของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลนับเป็นวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ด้านหนึ่ง ที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มคุณสมบัติจากการใช้คอมพิวเตอร์ให้มากกว่าเดิม โดยมีช่วงระยะเวลาแห่งการวิวัฒนาการเพียงประมาณ ๒๐ กว่าปีเท่านั้น ซึ่งสามารถแบ่งช่วงระยะเวลาออกได้เป็น ๔ ช่วงระยะด้วยกัน ดังนี้

๒.๒.๑ ระยะที่ ๑ เป็นระยะแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งเริ่มขึ้นในราวต้นทศวรรษของปี ๑๙๖๐ หรือในยุคที่ ๓ ของคอมพิวเตอร์ โดยมีการเก็บข้อมูลไว้ในลักษณะเรียงลำดับ (Sequential) และการเรียงลำดับข้อมูลในแฟ้มข้อมูลในแง่ของตรรกภาพ (Logical) และกายภาพ (Physical) จะเหมือนกัน มีความสัมพันธ์กันแบบตรงไปตรงมา (รูปที่ ๒.๒.๑)

ข้อมูลที่เก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลแบบนี้ ระเบียบข้อมูล (Record) จะถูกจัดเรียงลำดับระเบียบต่อระเบียบ และเมื่อต้องการหิบบมาใช้จะต้องหิบบตั้งแต่ระเบียบที่ ๑, ๒, ๓, ... ไปตามลำดับจนกว่าจะถึงระเบียบที่ต้องการ หรือจนถึงระเบียบสุดท้ายในแฟ้มข้อมูลนั้น



รูปที่ ๒.๒.๑ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลในระยะแรก

อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลในลักษณะนี้ยังให้ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของผู้ใช้ไม่มากพอ เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการด้วยกัน กล่าวคือ

ประการที่หนึ่ง : โปรแกรมทำงานกับข้อมูลยังไม่เป็นอิสระต่อกัน องค์ประกอบของระเบียบข้อมูลแล้วอาจต้องแก้ไขโปรแกรมที่ใช้อยู่เดิม และตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมใหม่ด้วย อีกทั้งการหีบข้อมูลออกมาใช้ต้องหีบตามลำดับของการเก็บข้อมูลอีกด้วย

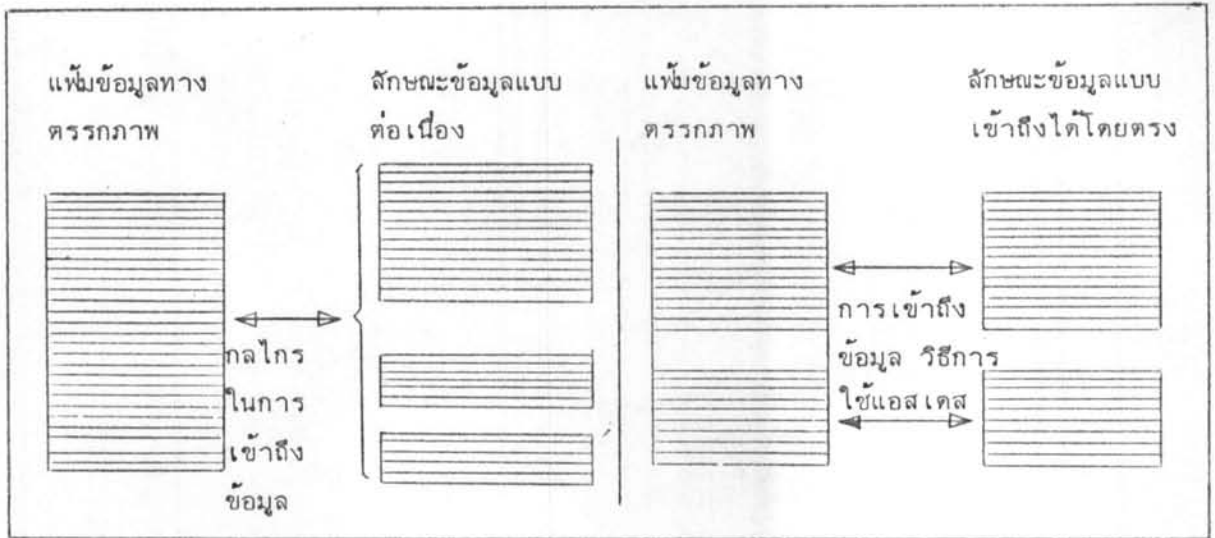
ประการที่สอง : ในการเก็บรักษาข้อมูลนั้น เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องและทันสมัย หลังจากที่เราได้ข้อมูลชุดใหม่อันเป็นข้อมูลรุ่นลูก (Son) แล้ว ยังต้องเก็บรักษาข้อมูลชุดเก่าซึ่งเป็นข้อมูลรุ่นพ่อ (Father) และข้อมูลรุ่นปู่ (Grandfather) ไว้สำหรับการแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับข้อมูลชุดใหม่หรือเมื่อเกิดการสูญหายขึ้น

ประการที่สาม : ข้อมูลซ้ำซ้อนเนื่องจากโปรแกรมแต่ละโปรแกรมมักจะมีแฟ้มข้อมูลของแต่ละโปรแกรมอยู่ โดยผู้รับผิดชอบแต่ละโปรแกรมจะสร้างแฟ้มข้อมูลของตนเองขึ้น ซึ่งอาจเป็นข้อมูลเหมือน ๆ กัน แต่อยู่ในแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้ม

ประการที่สี่ : ความพยายามในการดึงข้อมูลมาใช้แบบสุ่ม (Random)<sup>๑/</sup> เป็นเรื่องยุ่งยากมาก เพราะการดึงข้อมูลแบบสุ่มแทนการอ่านทีละระเบียบนั้น เป็นหน้าที่ของผู้เขียนโปรแกรมที่จะต้องคิดและเขียนโปรแกรมการหาที่อยู่ของระเบียบที่ต้องการขึ้นมาใช้เอง

๒.๒.๒ ระยะที่ ๒ เป็นช่วงระยะที่เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าไปมาก รวมทั้งอุปกรณ์การเก็บข้อมูลด้วย และได้มีการพัฒนาทางด้านการจัดโครงสร้างข้อมูลขึ้น กล่าวคือ ไม่ต้องเก็บข้อมูลในทางกายภาพในลักษณะที่เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกันเหมือนกันแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ สามารถเก็บบันทึกข้อมูลของแฟ้มข้อมูลเดียวกันบนพื้นที่ของจานแม่เหล็กแยกกันได้ แต่ในแง่ของตรรกภาพแล้ว แฟ้มข้อมูลนี้ถือเป็นเสมือนหนึ่งแฟ้มข้อมูลที่มีพื้นที่ต่อเนื่องกัน กล่าวคือ ระเบียบข้อมูลเรียงติดต่อกันไป มีลักษณะเป็นพื้นที่เดียวกัน (รูปที่ ๒.๒.๒)

๑/ ในปลายของระยะแรกได้มีการพัฒนาจานแม่เหล็ก เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลและ เอื้ออำนวยให้สามารถดึงข้อมูลแบบสุ่มขึ้นได้

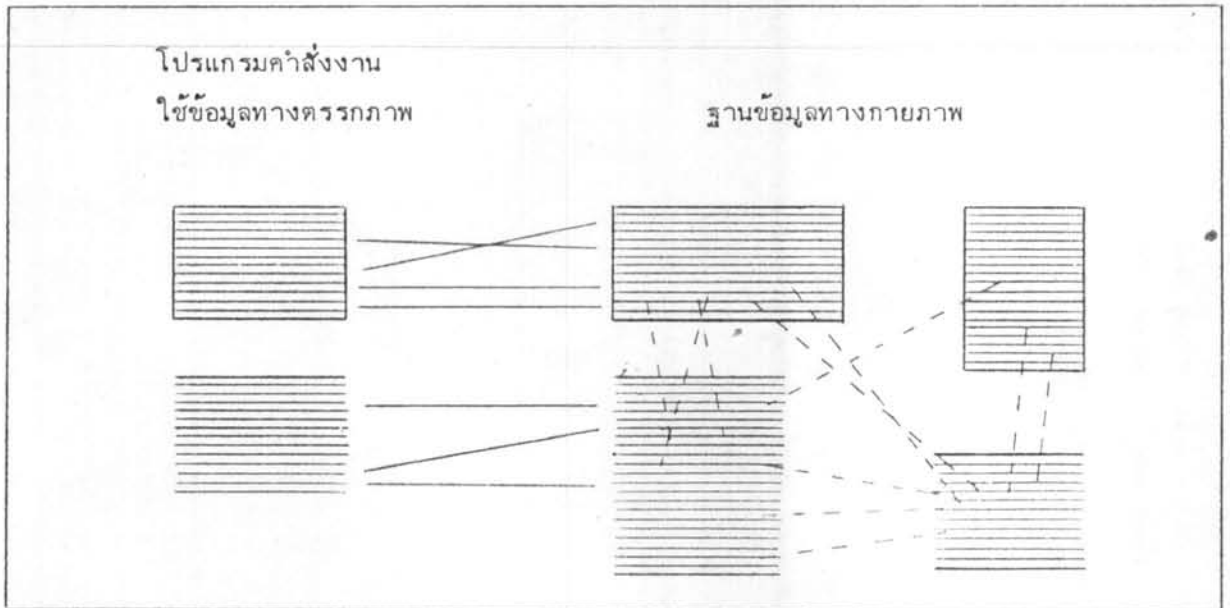


รูปที่ ๒.๒.๒ : ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเพิ่มข้อมูลในระยะที่สอง

แม้ว่าเทคโนโลยีในระยะนี้จะได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าไปมากแล้วก็ตาม แต่ความคล่องตัวในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ยังคงมีข้อจำกัดอยู่ โดยมีข้อจำกัดที่คล้ายคลึงกันในระยะแรก กล่าวคือ ยังมีปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรมทำงานกับข้อมูลยังไม่เป็นอิสระต่อกัน การปรับปรุงเพิ่มข้อมูลยังคงต้องใช้ความระมัดระวังเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นค่อนข้างมาก และข้อมูลยังคงมีความซ้ำซ้อนเกิดขึ้นอยู่

ส่วนการดึงข้อมูลมาใช้แบบลุ่มนั้น ได้รับการพัฒนาให้สะดวกขึ้นโดยลดภาระของผู้เขียนโปรแกรมสำเร็จที่เรียกว่า Access Method ชนิดต่าง ๆ มาช่วยในการดึงข้อมูลมาใช้งานแทนวิธีที่ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องคิดและเขียนขึ้นมาเอง

๒.๒.๓ ระยะที่ ๓ เป็นช่วงที่ได้มีการนำเอาระบบการจัดเพิ่มข้อมูลใหม่เข้ามาใช้ ซึ่งเริ่มต้นในราวต้นทศวรรษที่ ๑๙๗๐ โดยสามารถจัดเพิ่มข้อมูลใหม่ขึ้นมาได้ ด้วยการนำข้อมูลของเพิ่มข้อมูลเก่าสองชุดมารวมกัน หรือสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบข้อมูลขึ้นใหม่ หรือเพิ่มข้อมูลกับข้อมูลเก่าที่มีอยู่ โดยทำให้โปรแกรมการทำงานที่ใช้ข้อมูลชุดเก่านั้น ยังสามารถทำงานได้กับระบบฐานข้อมูลชุดใหม่ที่สร้างขึ้น ระบบการจัดเพิ่มข้อมูลใหม่นี้ คือระบบฐานข้อมูลในระยะแรก (รูปที่ ๒.๒.๓)



รูปที่ ๒.๒.๓ : ลักษณะของระบบฐานข้อมูลในระยะแรก

ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและระหว่างแฟ้มข้อมูลนั้น ผู้สร้างข้อมูลจะต้องเป็นผู้จัดสร้างสิ่งที่จะเป็นสื่อของความสัมพันธ์ เช่น Pointer, Key ขึ้นเอง และต้องติดตามปรับปรุงให้ถูกต้องเมื่อมีการแก้ไขเกิดขึ้น การปฏิบัติดังกล่าวเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน อาจกล่าวได้ว่าระบบฐานข้อมูลในระยะแรกนี้ แม้ว่าจะ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นจนสามารถแก้ไขข้อจำกัดที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นได้ก็ตาม แต่ยังคงขาดความคล่องตัวในการใช้งานอยู่มาก

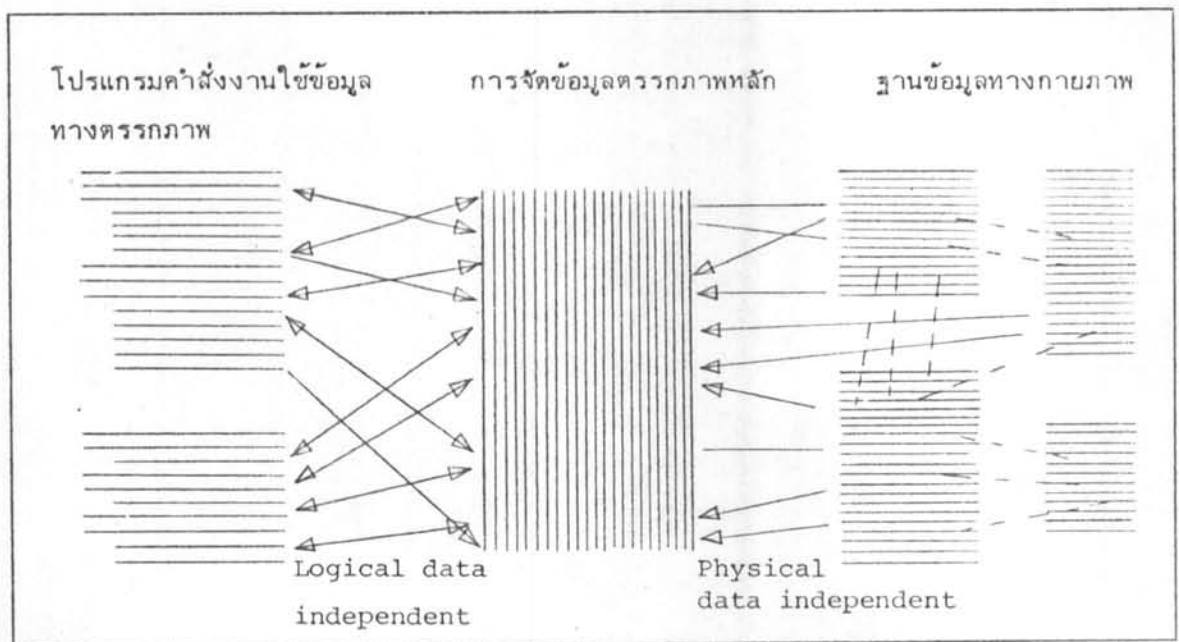
๒.๒.๔ ระยะที่ ๔ เป็นช่วงที่ระบบฐานข้อมูลได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการทำงานดีขึ้น และเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ โดยได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการสร้าง ติดตามปรับปรุงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของข้อมูลในระบบฐานข้อมูลขึ้นมาแทนการปฏิบัติงานของมนุษย์ โปรแกรมนี้เรียกว่า ดีบีเอ็มเอส Data Base Management System (DBMS)

ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบันนี้ สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ที่มีความต้องการความมีอิสระของข้อมูล ในขณะที่โครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลมีความยุ่งยากขึ้น และขนาดของฐานข้อมูลก็ได้ขยายใหญ่ขึ้น อันทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางตรรกภาพ



ของข้อมูล โดยพยายามไม่ให้มีผลกระทบกระเทือนต่อโปรแกรมทำงานที่ใช้อยู่ ซึ่งหมายความว่า ข้อมูลทั้งในด้านตรรกภาพ และทางด้านกายภาพ จะต้องเป็นอิสระต่อกัน

ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบันได้ช่วยให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลในทางตรรกภาพ (Logical data independence) ขึ้น โดยทำให้โครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลทั้งหมด สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรมการทำงาน และยังช่วยให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพ (Physical data independence) ด้วย กล่าวคือ ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลทางกายภาพที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลและโปรแกรมทำงาน



รูปที่ ๒.๒.๔ : ลักษณะของระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน

จากลักษณะของระบบฐานข้อมูลในรูปที่ ๒.๒.๔ นี้ แสดงแนวความคิดเกี่ยวกับความเป็นอิสระของข้อมูลทั้งทางด้านตรรกภาพและทางด้านกายภาพ รูปสี่เหลี่ยมตรงกลางนั้น แทนลักษณะโครงสร้างทางตรรกภาพทั้งหมดของข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่แตกต่างไปจากโครงสร้างของข้อมูลทางกายภาพ และโครงสร้างข้อมูลของโปรแกรมปฏิบัติงานแต่ละโปรแกรม และโปรแกรมของระบบ

ฐานข้อมูลจะจัดการส่งข้อมูลตามลักษณะที่โปรแกรมปฏิบัติงานแต่ละโปรแกรมต้องการ โดยอาศัย รายละเอียดโครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมปฏิบัติงานแต่ละโปรแกรม ซึ่งรวมอยู่ในโครงสร้างทางตรรกภาพทั้งหมดของข้อมูล

### ๒.๓ วัตถุประสงค์ของระบบฐานข้อมูล (Objective of Data Base Organization)

สถาบันต่าง ๆ หลายสถาบัน เช่น ที่ประชุมว่าด้วยเรื่องภาษาของระบบข้อมูล (The Conference on Data System Languages หรือ CODASYL) กลุ่มผู้ใช้เครื่องของบริษัท ไอ.บี.เอ็ม. สมาคมเครื่องจักรคำนวณ (Association for Computing Machinery หรือ ACM) สถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute หรือ ANSI) ต่างได้ให้ความสนใจในการพิจารณาถึงแนวทางในกำหนดหลักการต่าง ๆ สำหรับระบบฐานข้อมูลขึ้น เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลที่มีผู้พัฒนาขึ้นเป็นจำนวนมากไปด้วยกัน ให้มีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน

สถาบันเหล่านี้ได้กำหนดมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลไว้ในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน แต่ที่สำคัญก็คือ ระบบฐานข้อมูลควรสามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ หรือสามารถใช้งาน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายซึ่ง เป็นมูลเหตุที่ก่อให้เกิดการพัฒนาฐานข้อมูลมาใช้งาน หรืออาจกล่าวได้ว่า ระบบฐานข้อมูลควรมุ่งหมายที่จะช่วยให้การใช้หรือปฏิบัติงานกับข้อมูลสะดวกขึ้น เสียค่าใช้จ่ายน้อยลง มีความรวดเร็วขึ้น มีความคล่องตัวในการใช้ข้อมูลของโปรแกรมทำงานในขณะเดียวกัน การจัดเก็บข้อมูลจะต้องให้ความเชื่อถือถูกต้องแน่นอน (Accurate) มากขึ้น รวมทั้งปลอดภัยจากความเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ หรือด้วยความจงใจมากขึ้น อีกทั้งจะต้องสามารถเชื่อถืออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ โดยลดความยุ่งยากในเรื่องความสนใจที่ผู้ใช้จะต้องให้กับรายละเอียดในการเก็บบันทึกข้อมูลทางด้านกายภาพในสื่อเก็บข้อมูล และการเพิ่มหรือลบแต่ละรายการข้อมูลได้ออกจากระบบของฐานข้อมูลจะไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมทำงาน กล่าวคือ โปรแกรมที่มีอยู่ยังคงใช้งานได้โดยไม่ต้องผ่านกรรมวิธีใด ๆ ใหม่อีกครั้งหนึ่ง



สำหรับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของระบบฐานข้อมูลที่สำคัญ ซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานหรือเป็นหลักการพื้นฐานที่ควรจะมีนั้น มีสาระสำคัญพอสรุปได้ ดังนี้

- เพื่อช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมมีความง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น เสียค่าใช้จ่ายน้อยลง และมีความยืดหยุ่น (Flexible) มากขึ้น
- ข้อมูลสามารถนำไปใช้งานได้ในหลาย ๆ ทาง ตามแต่ความประสงค์ของผู้ใช้ ซึ่งอาจแตกต่างกัน
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูลแล้ว โปรแกรมที่ใช้งานอยู่ และโครงสร้างข้อมูลทางตรรกภาพของโปรแกรมนั้น ๆ ยังคงสามารถใช้งานได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตาม
- ผู้ใช้สามารถที่จะทราบและ เข้าใจได้ง่ายว่าข้อมูลใด เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้
- การเรียกใช้ (Access) ข้อมูลสามารถทำได้ด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก โดยผลกระทบที่ยุ่งยากซับซ้อนทั้งหมดไปให้กับระบบการจัดการฐานข้อมูล
- มีการควบคุมข้อมูลให้มีความเชื่อถือได้ (Accuracy) และสอดคล้องกันอยู่เสมอ (Consistency) โดยป้องกันการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเดียวกันในเวลาเดียวกัน
- มีระบบการควบคุมต่าง ๆ ดีพอที่จะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ข้อมูลจะไม่ถูกนำไปใช้งานโดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิที่จะใช้ (Privacy & Security)
- สามารถป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากความล้มเหลว (Failures) ของระบบคอมพิวเตอร์ การโจรกรรมข้อมูล หรือข้อมูลสูญหายอันเนื่องมาจากความไม่ตั้งใจหลาย ๆ กรณีด้วยกัน
- การเปลี่ยนแปลงทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และ เทคนิควิธีการเก็บข้อมูลทางกายภาพ จะไม่มีผลกระทบต่อเงื่อนไขให้ต้องมีการเขียนโปรแกรมทำงานใหม่ กรณีนี้คือ การทำให้ข้อมูลทางกายภาพมีความเป็นอิสระ (Physical Data Independence)
- สามารถเพิ่มเติมแต่ละรายการข้อมูลใหม่ เข้าไปในระบบฐานข้อมูล หรือขยาย

โครงสร้างทางตรรกภาพรวมได้ โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรม  
ปฏิบัติงานที่ใช้งานอยู่ กรณีนี้คือ การทำให้ข้อมูลทางตรรกภาพมีความเป็นอิสระ  
(Logical Data Independence)

- สามารถลดการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน (Redundancy) ลงได้ เนื่องจากแต่ละรายการ  
ข้อมูลที่เหมือนกัน สามารถเก็บบันทึกไว้เพียงรายการเดียว เพื่อไว้ใช้งานหลาย ๆ  
งานในโปรแกรมทำงานต่างโปรแกรมกัน
- ควบคุมทำให้ข้อมูลมีความเชื่อถือได้ (Integrity Controls) เช่น อาจมีการ  
ตรวจสอบค่าในระหว่างช่วง และการควบคุมอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยตรวจสอบความถูกต้อง  
ของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่อาจเป็นไปได้
- การดำเนินการเพื่อกลับเข้าสู่สภาพปกติหลังจากเกิดการขัดข้อง ทำให้รวดเร็วมาก

แม้ว่าจะมีการกำหนดเป้าหมายต่าง ๆ ไว้เป็นจำนวนมากก็ตาม แต่จะมีเป้าหมายที่เป็น  
หลักอยู่ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีในระบบฐานข้อมูลที่จะช่วยให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาแล้วได้  
ซึ่งได้แก่ การทำให้ข้อมูลทางกายภาพและตรรกภาพต่างมีความเป็นอิสระ สามารถควบคุมการเก็บ  
ข้อมูลซ้ำซ้อน ควบคุมให้ข้อมูลมีความเชื่อถือได้ สามารถทำให้ข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพปกติได้หลังจาก  
เกิดการขัดข้องขึ้น และมีระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล วัตถุประสงค์ที่กล่าวถึงนี้คือ  
สิ่งที่จะควรจะได้รับ ความสนใจพิจารณาเป็นอย่างยิ่ง

#### ๒.๔ การจัดข้อมูลของระบบฐานข้อมูล

โดยทั่วไปนั้น ข้อมูลเพียงรายการเดียวมักจะไม่ค่อยมีประโยชน์มากนัก นอกจากจะนำ  
เอาข้อมูลหลาย ๆ รายการมารวมกัน ทำให้เกิดความสัมพันธ์กันกลายเป็นข่าวสารข้อสนเทศที่มี  
ความหมาย ซึ่งความสัมพันธ์เหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูล (Data Organization) ของ  
ระบบฐานข้อมูลที่ต้องได้รับการจัดให้เหมาะสม สามารถนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการดังกล่าว  
ข้างต้นได้

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นนั้น ระบบฐานข้อมูลแบ่งการจัดข้อมูลออกเป็น ๒ ประเภท  
ใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ การจัดข้อมูลในทางตรรกภาพและทางกายภาพ โดยในแง่ของตรรกภาพนั้นยัง

ประกอบด้วย การจัดข้อมูลตรรกภาพหลัก (Global Logical Data Organization) หรือเรียกว่า สกีมา (Schema) และการจัดข้อมูลภายนอก (External Organization) หรือเรียกว่า ซับสกีมา (Subschema)

๒.๔.๑ สกีมา เป็นส่วนที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่เก็บบันทึกไว้ในสื่อเก็บข้อมูล โดยจะแสดงถึงความสัมพันธ์ที่มีอยู่ทั้งหมด สกีมาจึงประกอบด้วยชื่อของข้อมูลต่าง ๆ คุณลักษณะ (Attributes) ของข้อมูล และรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ อาจกล่าวได้ว่า สกีมาคือ ลักษณะโครงร่างที่สมบูรณ์ของระบบฐานข้อมูล ดังนั้นระบบฐานข้อมูลหนึ่ง ๆ จะมีสกีมาเพียงสกีมาเดียว และเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความเป็นอิสระทางตรรกภาพขึ้น

๒.๔.๒ ซับสกีมา เป็นส่วนที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ เข้มกับ แต่เป็นเพียงความสัมพันธ์กลุ่มย่อยกลุ่มหนึ่งระหว่างข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมทำงานโปรแกรมหนึ่ง ๆ เท่านั้น ระบบฐานข้อมูลหนึ่ง ๆ จะมีซับสกีมาได้หลาย ๆ ซับสกีมา แต่ซับสกีมาหลาย ๆ ซับสกีมานั้นจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของสกีมา ซึ่งมีอยู่เพียงสกีมาเดียวของระบบฐานข้อมูลนั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ซับสกีมาหลาย ๆ ซับสกีมารวมกันเป็นสกีมาของระบบฐานข้อมูลหนึ่งสกีมา

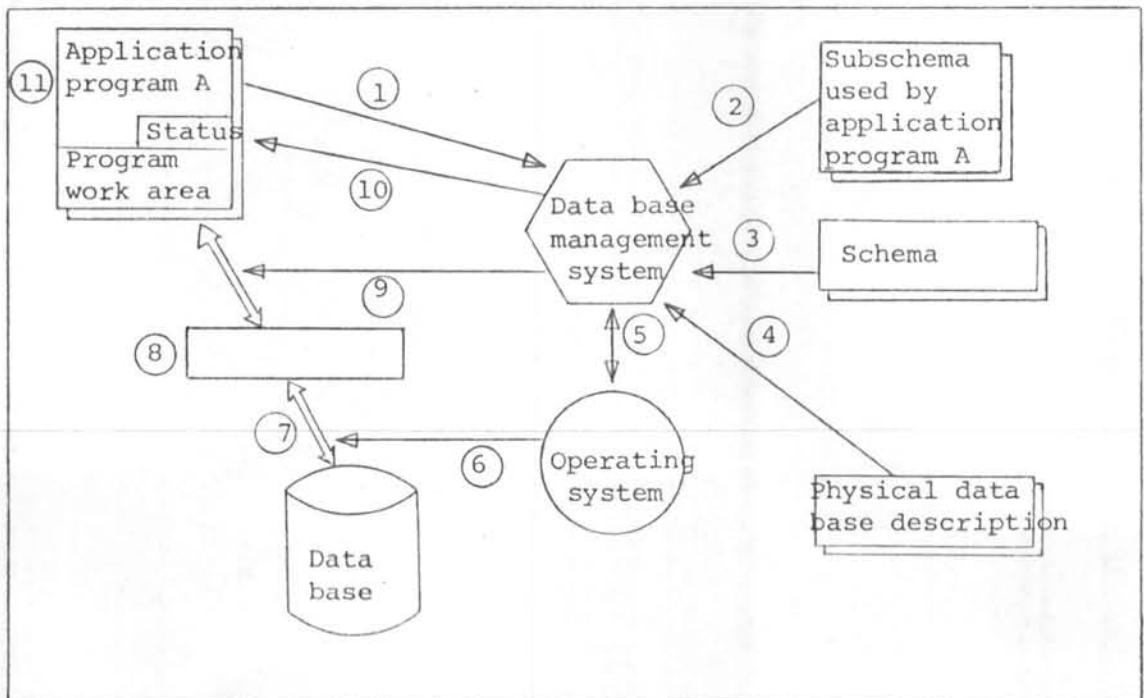
๒.๔.๓ การจัดข้อมูลทางกายภาพ เป็นการจัดข้อมูลลงเก็บบันทึกไว้ในสื่อเก็บข้อมูลแม่เหล็ก ลักษณะการเก็บจะขึ้นอยู่กับวิธีการในการจัดวางข้อมูล ต้องการกำหนดตัวชี้ตำแหน่ง (Pointer) หรือตัวดัชนี (Index) รวมทั้งวิธีการลดการใช้พื้นที่สำหรับการเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุด และมาตรการทางด้านความปลอดภัยต่าง ๆ

ลักษณะการจัดข้อมูลที่ได้อีกกล่าวมานี้ จะมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของ ดีบี เอ็ม เอส ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การใช้ภาษาในการสร้างความสัมพันธ์ หรือกำหนดการจัดข้อมูลและยังมีความสัมพันธ์กับผู้ใช้และบุคคลในหน้าที่ต่าง ๆ ในวงการคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก เนื่องจากจะมีการแบ่งแยกหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานกับฐานข้อมูลออกไปเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและประสิทธิภาพในการใช้งานเป็นสำคัญ

๒.๔ ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System หรือ DBMS)

ดีบีเอ็มเอส เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการภายในระบบฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็น การกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ การสร้าง การปรับปรุงข้อมูล การดึงข้อมูลไปใช้งาน และอื่น ๆ อีก ตามความต้องการของผู้ใช้ ดีบีเอ็มเอส ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมทำงานซึ่งเขียนด้วยภาษาต่าง ๆ เช่น โคบอล หรือพีแอลวัน ทำงานร่วมกับโปรแกรมควบคุมการทำงาน (Operating System) และอาจรวมไปถึงระบบควบคุมการส่งข้อมูลทางโทรคมนาคม (Data Communications Control System)

๒.๔.๑ หน้าที่ของ ดีบีเอ็มเอส (DBMS Function) โดยทั่วไปแล้ว ดีบีเอ็มเอส นั้น มีหน้าที่สำคัญในการอำนวยความสะดวกในการทำระบบฐานข้อมูลมาใช้ในการประมวลผลข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้จากขั้นตอนต่าง ๆ โดยขอให้พิจารณาจากรูปที่ ๒.๔.๑ ควบคู่ กันไปด้วย ดังนี้



รูปที่ ๒.๔.๑ : ขั้นตอนการทำงานเพื่อนำข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาใช้งาน

- ขั้นที่หนึ่ง โปรแกรมทำงาน A ติดต่อกับ ดีซีเอ็มเอส เพื่อขอให้อ่านข้อมูลเข้ามาและให้ชื่อ ชับสกีมา รวมทั้งค่าของคีย์ (Key) ซึ่งจะทำให้หาข้อมูลนั้นได้
- ขั้นที่สอง ดีซีเอ็มเอส รับชื่อชับสกีมาของข้อมูลที่ต้องการใช้ในโปรแกรม A
- ขั้นที่สาม ดีซีเอ็มเอส ไปดูที่สกีมาเพื่อหาชับสกีมาที่ต้องการ
- ขั้นที่สี่ ดีซีเอ็มเอส หาตัวว่าข้อมูลที่ต้องการนั้น เก็บอยู่ ณ. ที่ใดจากโครงสร้างข้อมูลทางกายภาพ
- ขั้นที่ห้า ดีซีเอ็มเอส ติดต่อกับระบบควบคุมการปฏิบัติงาน เพื่อเรียกข้อมูลที่ต้องการออกมา
- ขั้นที่หก ระบบควบคุมการปฏิบัติงานดึงข้อมูลจากที่เก็บข้อมูล
- ขั้นที่เจ็ด นำข้อมูลที่หาได้ไปไว้ ณ. ที่พักข้อมูลของระบบ (System Buffer) ซึ่งสร้างไว้ในส่วนความจำของคอมพิวเตอร์ (Primary Storage)
- ขั้นที่แปด ตรวจสอบความถูกต้องของสกีมาและชับสกีมาที่เรียกมากับที่โปรแกรมทำงาน A ต้องการ
- ขั้นที่เก้า ดีซีเอ็มเอส ส่งข้อมูลที่เก็บไว้ ณ. ที่พักข้อมูลของระบบไปยังพื้นที่สำหรับปฏิบัติงาน (Work Area) ของโปรแกรมทำงาน A
- ขั้นที่สิบ ดีซีเอ็มเอส ส่งรหัสสถานะ (Status Code) ไปยังโปรแกรมทำงาน A ว่าสามารถหาข้อมูลตามที่ต้องการได้หรือไม่
- ขั้นที่สิบเอ็ด โปรแกรมทำงาน A เมื่อได้รับข้อมูลและรับทราบรหัสสถานะว่า สามารถหาข้อมูลได้แล้วจากระบบฐานข้อมูล ก็จะเริ่มทำงานต่อไป

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒.๖ องค์ประกอบของดีบีเอ็มเอส การทำงานของดีบีเอ็มเอสนั้น จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อได้นำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ของดีบีเอ็มเอสมารวมกัน ซึ่งสามารถแบ่งองค์ประกอบของดีบีเอ็มเอส ออกไปได้ดังนี้ คือ

๒.๖.๑ ดีดีแอล (DDL ย่อมาจาก Data Description Language) เป็นภาษาสำหรับใช้ในการกำหนดลักษณะและโครงสร้างของข้อมูล โดยอธิบายถึงลักษณะต่าง ๆ ของระเบียบข้อมูลและพื้นที่ที่ตลอดจนความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยส่วนหนึ่งเป็นการอธิบายถึงลักษณะของซบสกีมาและอีกส่วนหนึ่งเป็นการอธิบายถึงลักษณะของสกีมา

๒.๖.๒ ดีเอ็มแอล (DML ย่อมาจาก Data Manipulation Language) เป็นภาษาที่ใช้ติดต่อกับดีบีเอ็มเอสในการถ่ายทอดข้อมูลระหว่างระบบฐานข้อมูลกับโปรแกรมที่ต้องการใช้ข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งดีเอ็มแอลนี้จะต้องใช้ประกอบกับภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมทำงาน เช่น ภาษาโคบอล หรือ ภาษาพีแอลวัน และการใช้ดีเอ็มแอลนี้ต้องใช้วิธีการผ่านคำสั่ง CALL ทั้งหมด

๒.๖.๓ ภาษาควบคุมสื่อบันทึกข้อมูล (Device Media Control Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนดถึงวิธีการจัดเก็บข้อมูล การนำข้อมูลมาใช้งานจากที่เก็บข้อมูลในสื่อบันทึกข้อมูล เป็นเรื่องของการจัดข้อมูลทางกายภาพ (Physical Data Organization) ซึ่งอาจเป็นแบบจัดเรียงตามลำดับ (Sequential) แบบดัชนี (Index) แบบสามารถเรียกใช้ได้โดยตรง (Direct) แล้วแต่ความต้องการของผู้ใช้

๒.๖.๔ ภาษาคิวรี (Query Language) เป็นภาษาที่เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเรียกข้อมูลต่าง ๆ มาดู เนื่องจากเป็นภาษาที่เขียนง่าย ๆ ผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเป็นเพียงแต่เขียนคำสั่งง่าย ๆ ซึ่งจะมีลักษณะใกล้เคียงกับภาษาพูดธรรมดา ๆ จากนั้นระบบงานจะไปสร้างเป็นโปรแกรมคำสั่งสำหรับใช้ทำงานตามที่ต้องการให้เอง และทำงานให้ตามที่ต้องการภาษาในลักษณะ เช่นนี้ เรียกลักษณะของภาษาว่ามีลักษณะเป็นภาษาที่สามารถทำได้เองโดยง่าย (Self Contain Language)



๒.๖.๕ การบริการข้อมูล (Data Services) เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการปฏิบัติงานหลายด้านด้วยกัน เช่น การรักษาความปลอดภัย (Security) เพื่อป้องกันมิให้ข้อมูลถูกทำลาย รวมทั้งการสำรองใช้ข้อมูล การทำให้ระบบฐานข้อมูลฟื้นกลับเข้าสภาพเดิมหลังจากระบบคอมพิวเตอร์เกิดขัดข้อง (Recovery) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยดีบีเอ็มเอส จะตรวจสอบความคลาดเคลื่อนให้เองโดยอัตโนมัติ การจัดโครงสร้างของระบบข้อมูลทางกายภาพใหม่ (Reorganization/Restructure)

๒.๖.๖ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary/Directory) เป็นที่รวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เช่น คุณสมบัติของแฟ้มข้อมูลขนาดของระเบียบทางกายภาพ (Block Size) วิธีการนำข้อมูลมาใช้ชื่อของฟิลด์ ความสัมพันธ์ของฟิลด์ต่าง ๆ ความยาวของฟิลด์ชื่อของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระเบียบข้อมูลและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ทั้งในแง่ของการออกแบบระบบฐานข้อมูล การเลือกใช้ข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทั้งในแง่ของชนิดความสัมพันธ์ และตลอดจนการสร้างสกีมา ชับสกีมาของระบบฐานข้อมูลด้วย

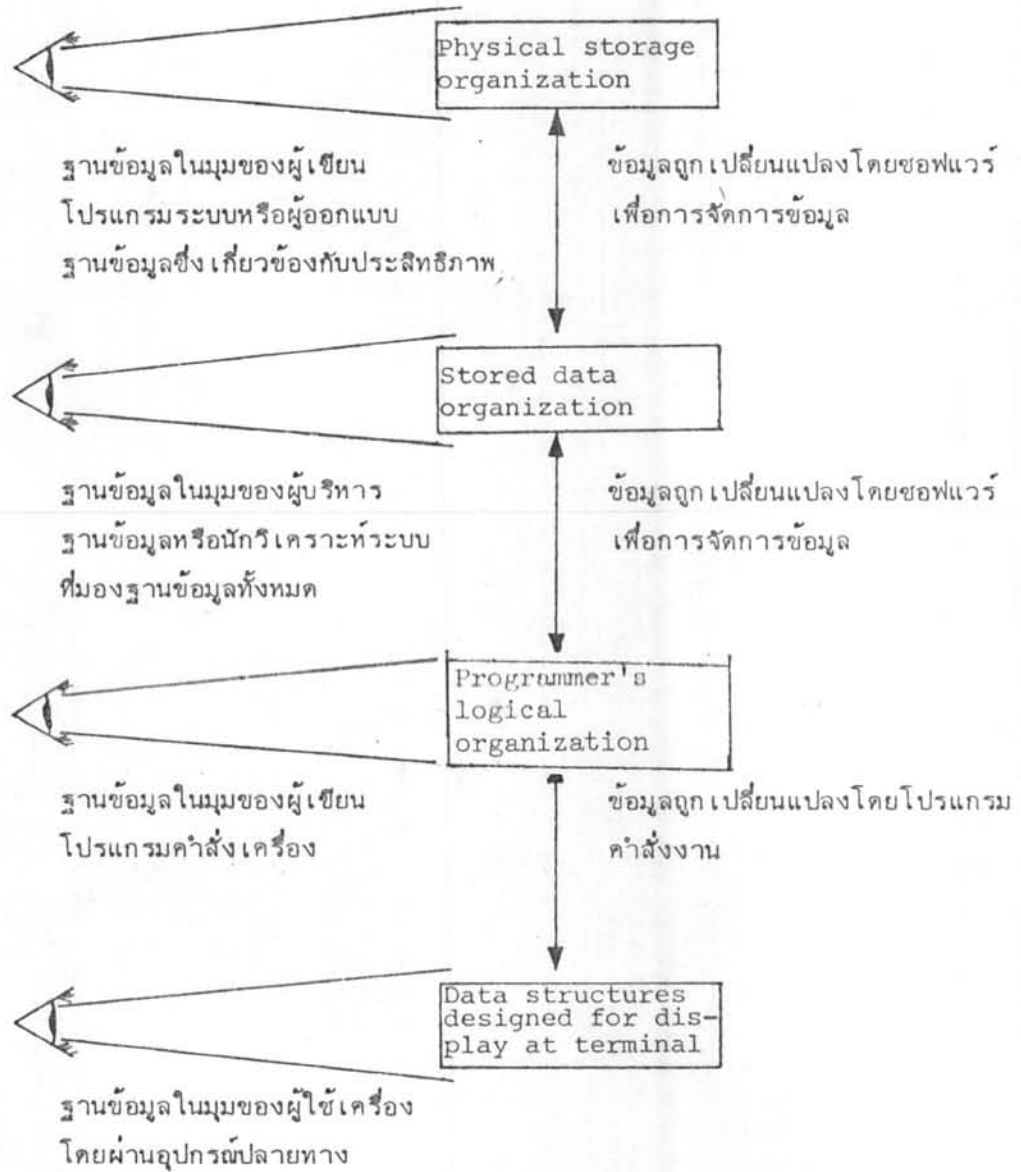
๒.๗ บุคคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล เนื่องจากระบบฐานข้อมูลเป็นระบบงานที่มีขนาดใหญ่และนำไปใช้ในงานที่มีความสำคัญมาก ๆ ขององค์การ การปฏิบัติงานต้องการความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ด้านประกอบกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยากในการที่จะให้บุคคลหนึ่งเพียงคนเดียวเป็นผู้รับภาระในการดำเนินการใช้งานระบบฐานข้อมูลในทางปฏิบัติได้มีการแบ่งบุคคล เพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบในงานต่าง ๆ ร่วมกันโดยแบ่งออกเป็น

๒.๗.๑ ผู้เขียนโปรแกรมทำงาน (Application Programmer) เป็นผู้เขียนโปรแกรมทำงานด้วยภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม เช่น โคบอล เพื่อใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลในการประมวลผล ผู้เขียนโปรแกรมทำงานโดยทั่วไปจะให้ความสนใจถึงข้อมูลในส่วนของชับสกีมาที่โปรแกรมทำงานจะใช้งานเท่านั้น และมีความรู้ความเข้าใจในการใช้ดีเอ็มแอลในโปรแกรมทำงานของตน

๒.๗.๒ ผู้บริหารระบบฐานข้อมูล (Data Base Administrator หรือ DBA) เป็นผู้มีบทบาทมากในการดำเนินงานการใช้ฐานข้อมูล เพราะเป็นผู้ที่จะต้องรับผิดชอบตั้งแต่ การเลือกดีพีเอ็มเอส อุปกรณ์ของระบบคอมพิวเตอร์กำหนดวิธีการเรียกใช้ข้อมูล ควบคุมด้วยความปลอดภัยของข้อมูล การแก้ไขปรับปรุงระบบฐานข้อมูล กำหนดการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล กำหนดการทำให้ข้อมูลกลับสู่สภาพเดิม ผู้บริหารระบบฐานข้อมูลจะออกแบบและสร้างสกีม่า และ ฟิลสกีม่าให้ตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาคิวรี่แอล

๒.๗.๓ ผู้เขียนโปรแกรมระบบ (System Programmer) เป็นผู้รับผิดชอบ ในการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางด้านกายภาพเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะต้องรู้ถึงสกีม่าของระบบ ฐานข้อมูล จัดหากำหนดอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการเก็บบันทึกข้อมูล โดยจะกำหนดว่าข้อมูลจะต้องอยู่ใน จานแม่เหล็กใด อยู่ ณ. ตำแหน่งใดของพื้นที่จานแม่เหล็กนั้น ๆ รวมทั้งการดำเนินการบรรจุข้อมูล ตามโครงสร้างของสกีม่าลงไปเก็บไว้ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับวิธีการ เรียกใช้ข้อมูลของผู้บริหารระบบฐานข้อมูลกำหนด

๒.๗.๔ ผู้ใช้ (User) เป็นผู้ที่นำผลลัพธ์จากการประมวลผลตามโปรแกรมต่าง ๆ ไปใช้งาน เช่น รายงานต่าง ๆ หรือข้อมูลที่แสดงทางจอภาพสำหรับใช้เป็นข้อสนเทศ หรือปฏิบัติงาน ต่าง ๆ ตามระบบปฏิบัติงานในหน้าที่ตนรับผิดชอบอยู่ โดยอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้าน คอมพิวเตอร์เลยก็ได้ เพียงแต่ทราบว่าถ้าต้องการข้อมูลข้อสนเทศที่ตนต้องการนั้นจะต้องทำตาม ขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างไรบ้าง



รูปที่ ๒.๗.๑ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรในระบบฐานข้อมูลกับข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้อง