

## บทที่ 5

# ส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้

## (User Interface Management)

ในขั้นตอนการออกแบบระบบใดๆ ก็ตาม นอกจากจะต้องออกแบบส่วนนำเข้าและ ส่วนที่เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Input/Output Design) หรือออกแบบฐานข้อมูลแล้ว อีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากเช่นเดียวกันที่ในปัจจุบันนักพัฒนาต่างหันมาให้ความสำคัญในส่วนนี้กันมาก นั่นคือ “สื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)” เนื่องจากเป็นส่วนที่ จะทำให้ผู้ใช้และระบบงานใดๆ นั้นสามารถติดต่อหรือโต้ตอบกันได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งเป็นระบบที่มีความสามารถค่อนข้างสูง ในการ มีส่วนช่วยให้ผู้ใช้ เช่น ผู้บริหาร สามารถตัดสินใจดำเนินงานทางธุรกิจได้อย่างถูกต้อง และ มีความเป็นไปได้ที่จะได้เปรียบคู่แข่งทางธุรกิจสูง ถึงแม้ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถและศักยภาพสูง แต่ไม่ได้หมายความว่า ผู้ใช้ระบบ ทุกคนจะประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจด้วยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เนื่องจาก พื้นฐานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้นั้นไม่เท่ากัน หากผู้ใช้ที่มีพื้นฐานในการใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์สูงและยังเข้าใจในหลักการทำงานด้วยแล้ว จะทำให้การดำเนินธุรกิจที่มีระบบ สนับสนุนการตัดสินใจคอยช่วยเหลืออยู่นั้น มีประสิทธิภาพและศักยภาพสูงสุด แต่หากผู้ใช้ ที่มีพื้นฐานน้อยจะทำให้การใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นไม่เต็มที่ ดังนั้นนักพัฒนา จึงได้เล็งเห็นความสำคัญตรงจุดนี้เป็นอย่างมาก ด้วยการพยายามออกแบบระบบสื่อประสาน กับผู้ใช้ให้สามารถนำพาผู้ใช้นั้นติดต่อสื่อสารกับระบบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของระบบสนับสนุนการ ตัดสินใจ เช่นเดียวกับระบบสารสนเทศชนิดอื่น ที่จะต้องทำหน้าที่ในการจัดการให้การ นำเสนอผลลัพธ์ที่ประมวลผลได้ต่อผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นเนื้อหาในบทนี้ โดยแบ่ง ออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 5.1 ความหมายของสื่อประสานกับผู้ใช้
- 5.2 องค์ประกอบของสื่อประสานกับผู้ใช้
- 5.3 ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management System: UIMS)
- 5.4 การออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Design)
- 5.5 รูปแบบของสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Mode)

- 5.6 การออกแบบการจัดวางและการแสดงผล (Layout and Display Design)
- 5.7 รูปแบบอื่นๆ ของสื่อประสานกับผู้ใช้
- 5.8 ระบบสารสนเทศภูมิภาค (Geographic Information System: GIS)

## 5.1 ความหมายของสื่อประสานกับผู้ใช้

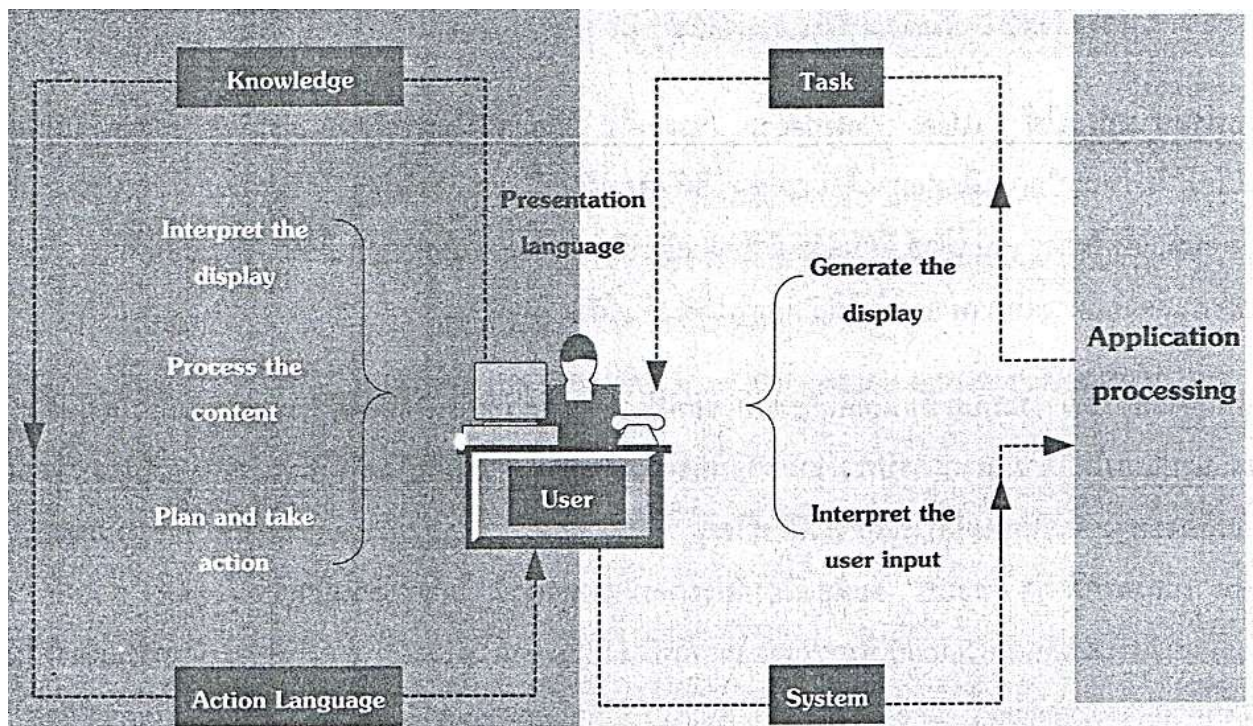
สื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) หมายถึง สื่อกลางในการติดต่อและโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบ คอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อทางด้านฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ หากเป็นสื่อทางด้านฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ เช่น เมาส์ คีย์บอร์ด ลำโพง เครื่องพิมพ์ เป็นต้น แต่หากเป็นสื่อทางด้านซอฟต์แวร์ จะหมายถึง ลักษณะการแสดงผลทางจอภาพ และทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กัน

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศทุกระบบ ซอฟต์แวร์ทุกประเภทจะต้องมีองค์ประกอบส่วนนี้รวมอยู่ด้วยแน่นอน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม หากการประมวลผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเพียงการนำข้อมูลเข้าและประมวลผล ข้อมูลนั้นเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการแสดงผลลัพธ์ใดๆ ก็มีอาจกล่าวได้ว่าเป็นการทำงานของ “ระบบคอมพิวเตอร์” ได้แน่นอน เนื่องจากคำว่า “ระบบ” จะต้องต้องมีองค์ประกอบครบทุกส่วน ได้แก่ ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนผลลัพธ์ (Output) ซึ่งการแสดงผลลัพธ์ออกทางจอภาพในอดีต ส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงในรูปแบบ ของบรรทัดคำสั่ง (Command Line) เป็นการติดต่อกับผู้ใช้โดยแสดงเป็นคำสั่งให้ผู้ใช้ปฏิบัติ จึงเกิดการโต้ตอบหรือมี ปฏิสัมพันธ์กันขึ้น ต่อมาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถมากขึ้น ทำให้นักพัฒนามี เครื่องมือในการสร้างสื่อประสานได้ง่ายและสวยงามมากขึ้นด้วยรูปแบบที่เรียกว่า “สื่อประสานแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface: GUI) โดยสามารถสร้างสื่อประสานให้มีหลายรูปแบบ เช่น เมนูคำสั่ง แบบฟอร์ม การถาม-ตอบ เป็นต้น ซึ่งในช่วงต้นอาจจะยังมีรูปแบบ สีเส้น และความละเอียดของภาพไม่มากนัก แต่ปัจจุบันทุกรูปแบบของสื่อประสานกับ ผู้ใช้มีสีเส้นสวยงาม มีการใช้งานที่ง่ายดายมากขึ้น และที่สำคัญคือ ผู้ใช้สามารถประสานติดต่อ หรือโต้ตอบกับระบบได้ ด้วยการใช้เสียงพูด (Natural Language) หรือนิ้วสัมผัส ที่นับว่าเป็นการอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้นให้ผู้ใช้ที่มีความ ชำนาญไม่มากนัก

## 5.2 องค์ประกอบของส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้

ผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ ต้องการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ไม่ซับซ้อนและเข้าใจง่าย เนื่องจากมักมี ประสบการณ์ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก แต่ด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันที่มีการพัฒนาขีดความสามารถมากขึ้น ทำให้นักพัฒนาโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกมากมาย ที่ช่วยให้การสร้างสื่อประสาน กับผู้ใช้ง่ายขึ้นและสามารถสนับสนุนการแสดงผลแบบกราฟฟิกมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้โดย ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์มาก่อน ซึ่งความต้องการของผู้ใช้ในลักษณะนี้ ทำให้วงการอุตสาหกรรมการผลิต โปรแกรมคอมพิวเตอร์เริ่มต้นตัว และเอาใจใส่ต่อการออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก และทำให้ความ สำคัญของการออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้เพิ่มขึ้นเรื่อยมา

สื่อประสานกับผู้ใช้จึงมีส่วนสำคัญต่อผู้ใช้งานระบบการตัดสินใจซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริหารที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้น การออกแบบส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ จึงควรเริ่มจากการศึกษาถึงองค์ประกอบของ สื่อประสานกับผู้ใช้ ดังรูป



รูปที่ 5.1 แสดงองค์ประกอบของสื่อประสานกับผู้ใช้

จากรูปในที่นี่จะแบ่งองค์ประกอบของสื่อประสานกับผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้และกลุ่มระบบคอมพิวเตอร์ แต่ละกลุ่มจะมีองค์ประกอบย่อย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

○ องค์ประกอบในกลุ่มของผู้ใช้ระบบ

ผู้ใช้ระบบที่จะทำการโต้ตอบหรือติดต่อกับระบบคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องประกอบไปด้วย

1. องค์ความรู้ (Knowledge)

หมายถึง ความรู้ของผู้ใช้ระบบที่จะต้องมีหรือจะต้องรู้ไม่ว่าจะเป็นความรู้เรื่องใดๆ ก็ตามที่จะนำมาใช้เพื่อ ติดต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ องค์ความรู้นี้อาจเกิดจากความเชี่ยวชาญของผู้ใช้ระบบเองหรืออาจเกิดจาก การเรียนรู้จากแหล่งอื่นก็ได้ จากรูปที่ 5.1 การมีองค์ความรู้ของผู้ใช้ จะช่วยให้สามารถอ่านผลลัพธ์ที่แสดงบน จอภาพได้อย่างเข้าใจ และพร้อมที่จะกระทำการโต้ตอบกับระบบได้

2. ภาษาการกระทำ (Action Language)

นอกจากผู้ใช้จะมีองค์ความรู้เพียงอย่างเดียวคงไม่เพียงพอต่อการติดต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ ที่จะทำให้ คอมพิวเตอร์ทราบได้ว่า ผู้ใช้ได้มีการกระทำใดโต้ตอบกลับไปบ้าง ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะต้องเป็นการ กระทำที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจ ดังนั้นจึงต้องมี “ภาษาแสดงการกระทำ” ซึ่งหมายถึง ภาษาที่ใช้สร้างรูปแบบการส่งผ่านคำสั่งที่จะนำเข้าไปประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์ หรือกล่าวง่ายๆ ก็คือ “รูปแบบของสื่อ ประสานกับผู้ใช้ (User Interface Mode/Style)” นั่นเอง เช่น ต้องการแสดงการกระทำโต้ตอบกลับไปยังระบบ คอมพิวเตอร์ด้วยการเลือกเมนูคำสั่ง การถาม-ตอบ การป้อนข้อมูล เป็นต้น

3. ปฏิกริยาโต้ตอบของผู้ใช้ (User's Reaction)

เป็นปฏิกริยาซึ่งเกิดขึ้นหลังจากผู้ใช้ได้รับผลลัพธ์จากระบบ ปฏิกริยาโต้ตอบของผู้ใช้จะนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ อีกครั้ง เพื่อประมวลผลคำสั่งด้วยภาษาที่ทำให้เกิดการกระทำต่อไป

○ องค์ประกอบในกลุ่มของระบบคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบอีกกลุ่มหนึ่งของสื่อประสานกับผู้ใช้ นั่นก็คือ “ระบบคอมพิวเตอร์” ซึ่งจะหมายถึงคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย

1. บทโต้ตอบ (Dialog)

หรือ “บทสนทนา” ที่ผู้ใช้โต้ตอบและติดต่อกับผู้ใช้ระบบที่คอมพิวเตอร์ได้เตรียมไว้ ซึ่งอาจเป็นชุดข้อมูลหรือ ชุดคำสั่งก็ได้

## 2. การประมวลผลของคอมพิวเตอร์ (Computer Processing)

จะทำหน้าที่แปลคำสั่งที่ผู้ใช้ป้อนผ่านมาจาก Action Language แล้วปฏิบัติตามคำสั่ง จากนั้นก็สร้างผลลัพธ์ขึ้น เพื่อจะนำไปเสนอต่อไป โดยเมื่อได้รับคำสั่งจาก Action Language ระบบคอมพิวเตอร์ก็จะเริ่มด้วยการเริ่ม แปลคำสั่งที่ได้รับเข้ามา จากนั้นก็จะประมวลผลตามคำสั่ง เพื่อสร้างเป็นผลลัพธ์แสดงออกทางจอภาพต่อไป

## 3. ภาษาการนำเสนอ (Presentation Language)

เป็นภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์ใช้เพื่อแสดงผลลัพธ์ให้ผู้ใช้ระบบได้รับทราบ กล่าวง่ายๆ ก็คือรูปแบบการแสดงผลลัพธ์นั่นเอง เช่น การแสดงผลลัพธ์เป็นแบบข้อความ รูปภาพ กราฟ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ แสง สี เสียง เป็นต้น โดยการนำเสนอนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผ่านการประมวลผลของคอมพิวเตอร์แล้วและนำเสนอไปตามบทสนทนาหรือบทโต้ตอบ เพื่อให้เกิดการกระทำกลับคืนมาจากผู้ใช้ระบบ ดังแสดงในรูปที่ 5.1

### 5.3 ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management System : UIMS)

ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการสื่อประสานที่จะ นำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปยังผู้ใช้ในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม โดยจะ ติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานแบบจำลอง และระบบจัดการฐานองค์ความรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ประมวลผล ได้ตามคำสั่งของผู้ใช้มาแสดงผล นอกจากนี้ หากเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีขนาดใหญ่ ระบบจัดการสื่อประสาน กับผู้ใช้ยังจะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการสร้างหรือเลือกรูปแบบในการแสดงผลเองได้อีกด้วย

#### ○ ความสามารถของระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้

นอกจากความสามารถที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะต้อง ประกอบไปด้วยความสามารถอีกหลายประการ ยกตัวอย่างเช่น

1. สามารถรองรับเทคโนโลยีด้านกราฟฟิกของสื่อประสานกับผู้ใช้ (Graphic User Interface) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ สามารถใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ง่ายยิ่งขึ้น
2. สามารถรองรับอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (Input Device) ได้หลายประเภท ซึ่งช่วยให้สามารถนำข้อมูลจากแหล่ง ข้อมูลต่างๆ เข้าสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้
3. สามารถรองรับการแสดงผลและการใช้งานอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลต่างๆ ได้

4. มีความยืดหยุ่น และสามารถปรับระบบตามลักษณะปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว
5. ช่วยจัดเก็บข้อมูลที่ผ่านเข้า-ออกระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถรองรับการแสดงผลในลักษณะภาพกราฟิก 3 มิติ ที่มีสีสันสวยงามได้
7. สามารถแสดงข้อมูลพร้อมกันหลายหน้าต่างและหลายรูปแบบได้
8. สามารถสื่อความต้องการของผู้ใช้ไปยังผู้สร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจผ่านทางระบบสื่อประสานกับผู้ใช้
9. จัดเตรียมตัวอย่างให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะการใช้ระบบ โดยอาจแนะนำผ่านกระบวนการป้อนข้อมูลเข้าและกระบวนการสร้างแบบจำลอง
10. ผู้ใช้สามารถปรับแต่งหน้าตาของระบบสื่อประสานกับผู้ใช้ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ได้เสมอ

## 5.4 การออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Design)

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า ระบบสารสนเทศหรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกชนิดจะต้องมีองค์ประกอบสำคัญที่เรียกว่า "สื่อประสานกับผู้ใช้" และเช่นเดียวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศชนิดอื่น การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจก็จะต้องมีการออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้ เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ

ดังนั้น การออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้จึงถือเป็นหัวใจสำคัญต่อการบ่งชี้ถึงความสำเร็จในการสร้างและพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม การสร้างสื่อประสานกับผู้ใช้ให้มีคุณภาพ และประสบความสำเร็จ ผู้สร้างมักต้องพบกับความซับซ้อนของปัจจัยแวดล้อมต่างๆ เช่น ความซับซ้อนของเทคโนโลยี ความซับซ้อนทาง ด้านจิตวิทยา ความซับซ้อนทางด้านฟิสิกส์ และความซับซ้อนของปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ อีกมากมาย ในระหว่างการออกแบบสื่อประสานกับใช้นั้น นอกจากผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของสื่อประสานกับผู้ใช้ทั้งในส่วนของผู้ใช้ ระบบและส่วนของระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไว้ในหัวข้อที่ผ่านมาแล้วผู้ออกแบบยังควรคำนึงถึงและพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. คำนึงถึงขณะที่ผู้ใช้งานกำลังปฏิบัติงานจริงกับระบบ
2. คำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้การใช้ระบบ
3. คำนึงถึงความสามารถรอบด้านที่ต้องปรับให้เข้ากับระบบอื่นๆ ด้วย
4. คำนึงถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยตัวผู้ใช้เอง

5. คำนึงถึงคุณภาพของเครื่องมือที่ผู้ใช้จะหยิบใช้
6. สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้อย่างลงตัว โดยไม่มีปัญหาเรื่องฮาร์ดแวร์
7. คำนึงถึงระดับความต้องการของผู้ใช้
8. คำนึงถึงความอ่อนล้าของระบบที่เกิดจากการใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานานๆ
9. คำนึงถึงมาตรฐานการใช้คำสั่งที่ต้องมีความเหมือนกัน
10. คำนึงถึงความสนุกสนานเมื่อใช้งานระบบอยู่
11. การเลือกใช้อุปกรณ์ Input และ Output ที่ดี
12. การออกแบบหน้าจอการทำงานให้สวยงาม น่าใช้
13. ลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรมต้องไม่ซับซ้อน
14. สามารถรองรับจำนวนสารสนเทศที่ผ่านเข้า - ออก ได้อย่างเหมาะสม
15. พิจารณาเลือกใช้อีคอน และสัญลักษณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม
16. ผู้ใช้จะต้องเข้าใจรูปแบบการแสดงผลสารสนเทศได้อย่างง่ายดาย

## 5.5 รูปแบบของสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Mode)

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design) เป็นการออกแบบจอภาพเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับระบบได้ตามความต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ แต่เดิมส่วนติดต่อกับผู้ใช้มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งแตกต่างกันไป ตามความเหมาะสม ในปัจจุบันนิยมใช้การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphic User Interface) ซึ่งสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ในรูปแบบข้อความและรูปภาพต่างๆ ทำให้ใช้งานง่าย และเรียนรู้ได้รวดเร็ว

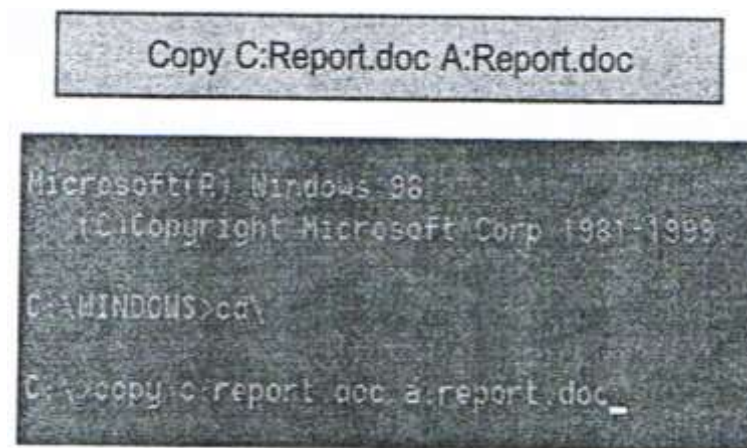
รูปแบบการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้มีหลายประเภท แต่ละประเภทจะถูกนำมาทำงานร่วมกัน ซึ่งผู้ใช้งานแต่ละคนอาจจะมีพื้นฐานการใช้งานคำสั่งหรือยังไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อนก็สามารถเรียนรู้การใช้งานนั้นได้อย่างรวดเร็ว สำหรับ รูปแบบการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ดังต่อไปนี้

- การโต้ตอบด้วยคำสั่ง (Command Language Interaction)
- การโต้ตอบด้วยเมนูคำสั่ง (Menu Interaction)
- การโต้ตอบด้วยแบบฟอร์ม (Form Interaction)
- การโต้ตอบด้วยการทำงานเชิงวัตถุ (Object-Based Interaction)
- การโต้ตอบด้วยภาษามนุษย์ (Natural Language Interaction)

### 5.5.1 การโต้ตอบด้วยคำสั่ง (Command Language Interaction)

**Command Language Interaction** เป็นการโต้ตอบกับระบบโดยที่ผู้ใช้จะต้องพิมพ์คำสั่งลงในช่องป้อนคำสั่ง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการทำงานในระบบ

การโต้ตอบกับระบบประเภทนี้ ผู้ใช้ต้องสามารถจดจำคำสั่ง หรือไวยากรณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่างเช่น ระบบงานที่ใช้ระบบปฏิบัติการ DOS ในการทำงาน กรณีที่ผู้ใช้ต้องการ Copy ไฟล์ Report.Doc ที่เก็บอยู่ในเครื่อง (C:) ไปไว้ที่แผ่นดิสก์ (A:) ผู้ใช้จะต้องพิมพ์คำสั่ง ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.2 แสดงตัวอย่างการโต้ตอบกับระบบด้วยการป้อนคำสั่ง

เนื่องจากการโต้ตอบกับระบบประเภทนี้ ผู้ใช้ระบบจะต้องสามารถจดจำคำสั่ง ไวยากรณ์ และเกณฑ์ในการ ป้อนคำสั่งมากมาย ดังนั้น Command Language Interaction จึงเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่มีความชำนาญในการใช้ระบบ ปฏิบัติการ DOS เป็นอย่างดี แต่ในระบบงานธุรกิจปัจจุบันมีผู้ใช้ระบบที่ไม่มี ความชำนาญในการป้อนคำสั่งประเภทนี้ อยู่มาก และเนื่องด้วยการป้อนคำสั่งไม่เหมาะกับการทำงานด้านธุรกิจ เช่น งานด้านเอกสารธุรกิจ งานด้านการคำนวณ เป็นต้น การโต้ตอบกับระบบด้วยคำสั่งจึงไม่เป็นที่นิยมในการนำมาใช้กับระบบงานธุรกิจโดยทั่วไป และด้วยอิทธิพลของ Graphic User Interface (GUI) การโต้ตอบกับระบบด้วยการป้อนคำสั่งประเภทนี้จึงได้รับความนิยมลดลง

### 5.5.2 การโต้ตอบด้วยเมนูคำสั่ง (Menu Interaction)

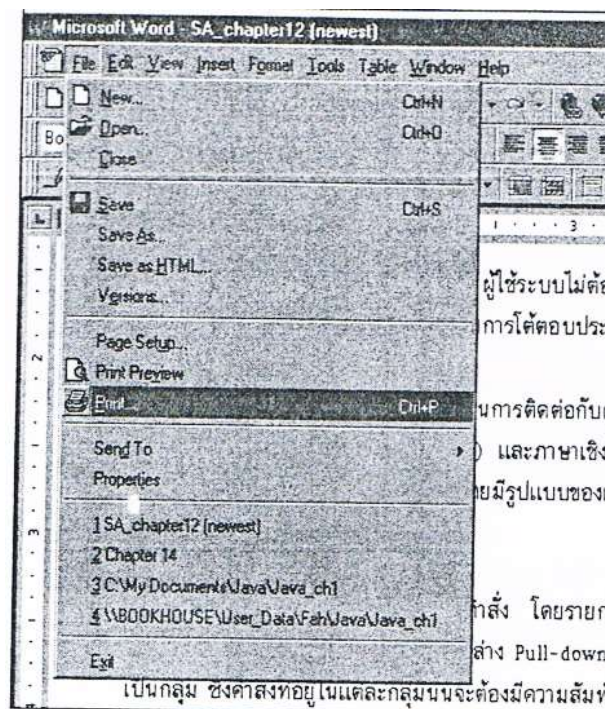
**Menu Interaction** เป็นการโต้ตอบกับระบบด้วยการแสดงเมนูคำสั่งให้ผู้ใช้เลือกคำสั่งใดๆ เพื่อติดต่อกับระบบ โดยผู้ใช้ไม่ต้องป้อนคำสั่งเอง



เนื่องจากการโต้ตอบประเภทนี้ ผู้ใช้ระบบไม่ต้องจดจำคำสั่ง เพียงแต่เลือกรายการคำสั่งที่ต้องการ ระบบก็สามารถทำงานตามที่ต้องการได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมในด้านของความสะดวกในการใช้งานและการทำความเข้าใจ

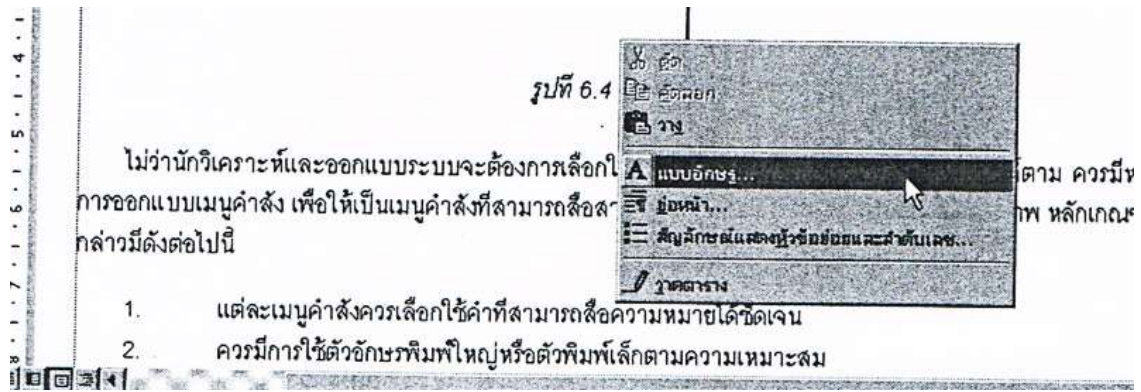
ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการออกแบบส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ด้วยเมนูคำสั่งแบบกราฟฟิกส์ (GUI Menu) ซึ่งเป็นการ พัฒนาด้วยภาษาโปรแกรมในยุคที่ 4 (4GLs) และภาษาเชิงวัตถุ (Objected-oriented Language) ที่สามารถทำงานได้ บนพื้นฐานระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยมีรูปแบบของเมนูดังต่อไปนี้

- **Pull-down Menu** เป็นเมนูที่แสดงตัวเลือกของรายการคำสั่ง โดยรายการคำสั่งจะปรากฏทันทีที่ผู้ใช้งานได้เลือกจากแถบเมนู ซึ่ง ตัวเลือกนั้นจะเรียงจากบนลงล่าง Pull-down Menu โดยแบ่งส่วนของรายการเมนูคำสั่งออกเป็นกลุ่ม ซึ่งคำสั่งที่อยู่ในแต่ละกลุ่มนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เช่น New, Open และ Close จะถูกจัดให้รวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เป็นต้น แสดงตัวอย่าง Pull-down Menu ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงตัวอย่าง Pull-down Menu

- **Pop-up Menu** เป็นเมนูคำสั่งอีกชนิดหนึ่งที่แสดงรายการคำสั่ง โดยที่ผู้ใช้เป็นผู้ทำให้เกิดขึ้นเมนูชนิดนี้โดยการนำเมาส์ไปวางที่ ข้อความ ออบเจกต์ หรือบริเวณใดก็ได้ที่ผู้ใช้สนใจในจอภาพ จากนั้นคลิกเมาส์ขวาจะปรากฏ Pop-Up Menu ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยคำสั่งและคุณสมบัติที่เกี่ยวกับข้อความหรือออบเจกต์ที่ผู้ใช้ต้องการทำงาน ตัวอย่าง Pop-up Menu ดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงตัวอย่าง Pop-up Menu

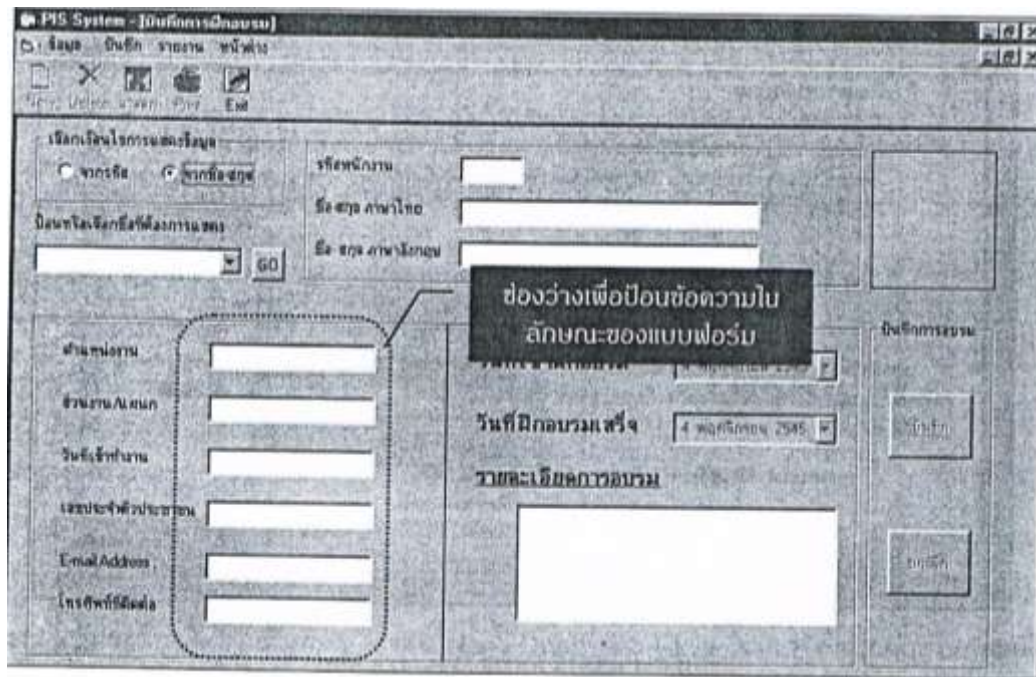
ไม่ว่าออกแบบระบบจะต้องการเลือกใช้การโต้ตอบกับระบบด้วยเมนูคำสั่งแบบใดก็ตาม ควรมีหลักเกณฑ์ในการ ออกแบบเมนูคำสั่ง เพื่อให้เป็นเมนูคำสั่งที่สามารถสื่อสารกับผู้ใช้เพื่อการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักเกณฑ์ ดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. แต่ละเมนูคำสั่งควรเลือกใช้คำที่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
2. ควรมีการใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็กตามความเหมาะสม
3. ควรมีการจัดกลุ่มคำสั่งที่มีความเกี่ยวข้องกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เช่น จัดคำสั่งที่ทำงานเกี่ยวกับไฟล์ไว้ใน กลุ่มเดียวกัน
4. ไม่ควรมีจำนวนเมนูคำสั่งมากเกินไป
5. ควรมีเมนูย่อยสำหรับเมนูคำสั่งที่มีการทำงานย่อยภายในมากเกินไป
6. เมื่อมีการเลือกเมนูคำสั่ง ควรออกแบบให้มีแถบสีปรากฏที่เมนูคำสั่งที่ถูกเลือก

### 5.5.3 การโต้ตอบด้วยแบบฟอร์ม (Form Interaction)

**Form Interaction** เป็นการโต้ตอบที่ผู้ใช้ระบบจะต้องป้อนข้อมูลลงในช่องว่างที่อยู่ในแบบฟอร์มที่แสดงทาง หน้าจอคอมพิวเตอร์ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการกรอกแบบฟอร์มลงในกระดาษ

การโต้ตอบประเภทนี้เป็นแบบฟอร์มเพื่อนำข้อมูลเข้าสู่ระบบหรือเพื่อนำเสนอสารสนเทศผลลัพธ์ที่ได้จาก ระบบก็ได้ การออกแบบแบบฟอร์มที่ดี ควรจะมีชื่อของช่องป้อนข้อมูลที่สื่อความหมายชัดเจน มีการแบ่งส่วนของข้อมูล บนแบบฟอร์ม ควรแสดงค่าข้อมูลเริ่มต้นให้กับช่องป้อนข้อมูลที่ต้องใช้ข้อมูลนั้นบ่อยครั้ง ช่องป้อนข้อมูลของแบบฟอร์ม ไม่ควรมีความยาวมากเกินไป แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงตัวอย่างการโต้ตอบกับระบบด้วยแบบฟอร์ม

#### 5.5.4 การโต้ตอบเชิงวัตถุ (Object-Based Interaction)

Object-Based Interaction เป็นการโต้ตอบกับระบบที่ใช้สัญลักษณ์ เป็นตัวแทนคำสั่งที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น ใช้สัญลักษณ์รูปภาพแทนคำสั่งการทำงานหรือเรียกว่า “ไอคอน (Icon)” โดยผู้ใช้สามารถคลิกเมาส์ที่ Icon เพื่อสั่งให้ โปรแกรมทำงานตามต้องการได้

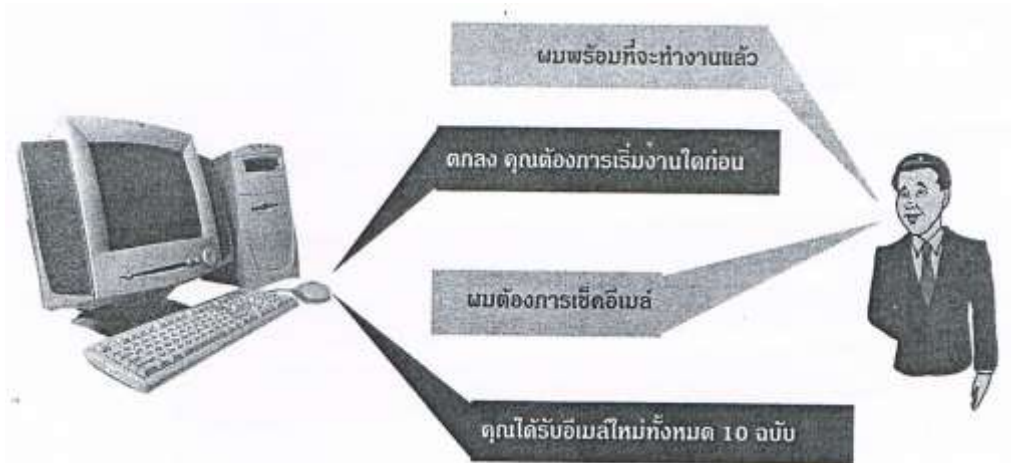
ข้อดีของการโต้ตอบประเภทนี้คือ ประหยัดพื้นที่บนหน้าจอเนื่องจากเป็นสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพที่มีขนาดเล็ก นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถทำความเข้าใจกับคำสั่งที่ถูกแทนด้วย Icon ได้อย่างง่ายดาย แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 แสดงตัวอย่างการโต้ตอบกับระบบเชิงวัตถุด้วยไอคอน

### 5.5.5 การโต้ตอบด้วยภาษามนุษย์ (Natural Language Interaction)

Natural Language Interaction เป็นการโต้ตอบกับระบบด้วยการใช้เสียงพูดของผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นการนำ ข้อมูลเข้าหรือออกจากระบบ ภาษาที่ใช้ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย เป็นต้น แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.7



รูปที่ 5.7 แสดงตัวอย่างการโต้ตอบด้วยภาษามนุษย์

### 5.6 การออกแบบการจัดวางและการแสดงผล (Layout and Display Design)

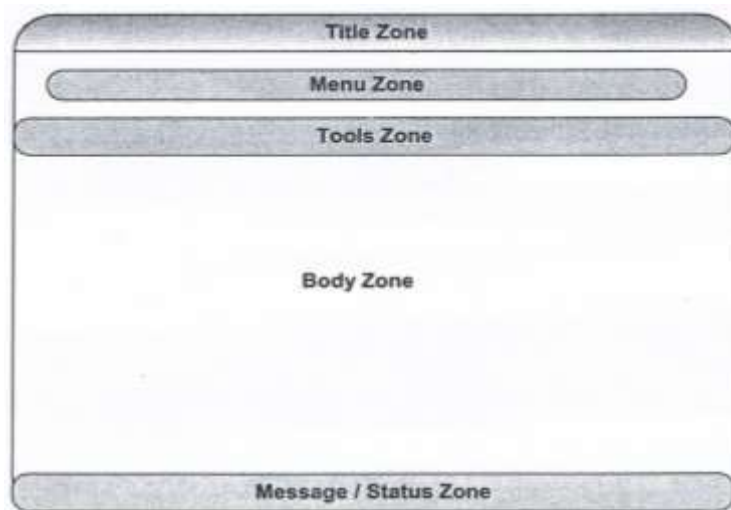
สื่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบต่างๆ ที่จะต้องมีการแสดงผลทางจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ ก็มีความสำคัญในการสื่อความหมายให้กับผู้ใช้ทั้งในการนำข้อมูลเข้าและการแสดงผลลัพธ์ นอกจากจะเลือกรูปแบบของสื่อประสานแล้ว ผู้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ควรคำนึงถึงการจัดวางสื่อบนจอภาพคอมพิวเตอร์ให้มีความเหมาะสมและเป็นสัดส่วน เนื่องจาก ข้อมูลที่จะนำเข้าและที่จะแสดงผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้น ส่วนใหญ่จะมีปริมาณมากและ เป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำไปประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร หากผลลัพธ์ที่แสดงออกมาสื่อความหมายผิด หรือไม่ชัดเจน อาจทำให้มีผลเสียหายต่อการตัดสินใจได้

#### 5.6.1 การจัดจอภาพคอมพิวเตอร์

การแสดงผลลัพธ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางจอภาพคอมพิวเตอร์ ควรมีการจัดวางสื่อประสานให้เป็น ลัดส่วน อ่านง่าย ไม่ซับซ้อนเกินไป โดยอาจมีการแบ่งเป็นบริเวณ (Zone) ดังรูปที่ 5.8 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. Title Zone เป็นบริเวณที่ใช้แสดงให้ผู้ใช้ทราบว่า ผู้ใช้กำลังปฏิสัมพันธ์อยู่กับ โปรแกรมใดหรือระบบใด มีลักษณะ คล้ายกับหัวเรื่องของรายงาน

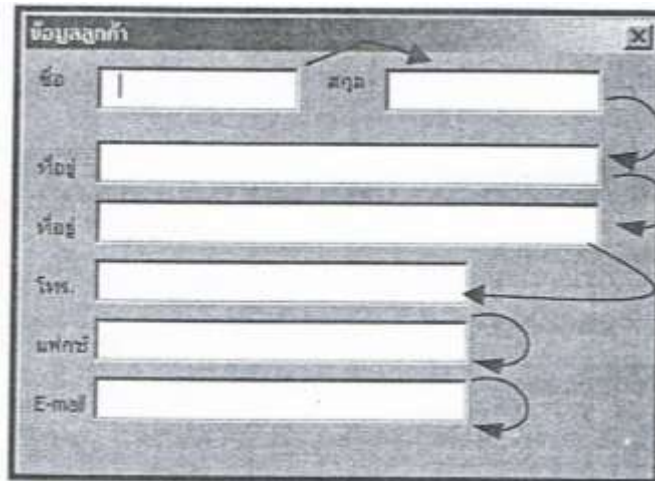
2. Menu Zone เป็นบริเวณที่ใช้แสดงแถบเมนูคำสั่ง เพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกเพื่อแสดงการกระทำโต้ตอบกับระบบ
3. Tools Zone เป็นบริเวณที่ใช้แสดงแถบเครื่องมือของโปรแกรม ซึ่งอาจมีลักษณะเป็น ไอคอน (Icon) แทนเมนู คำสั่งบางคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้คำสั่งได้รวดเร็วกว่าการเลื่อนเมาส์ขึ้นไปเลือกรายการเมนูคำสั่ง
4. Body Zone เป็นบริเวณที่แสดงสาระที่สำคัญที่สุดของโปรแกรมหรือระบบ เช่น การแสดงสื่อประสานให้ผู้ใช้ ป้อนข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ หรือใช้เพื่อแสดงผลลัพธ์ของระบบ Body Zone เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และ จะถูกจัดอยู่ตรงกลางจอภาพ
5. Message/Status Zone เป็นบริเวณที่ใช้แสดงข้อความแจ้งสถานะหรือแนะนำต่างๆ ให้ผู้ใช้ทราบ ส่วนใหญ่ บริเวณนี้จะปรากฏอยู่ด้านล่างของจอภาพ
6. Pop-Up Zone เป็นบริเวณที่จะแสดงกรอบโต้ตอบ (Dialog Box) ขึ้นมากิต่อเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มขวาของเมาส์หมายความว่าเริ่มต้น Pop-Up Zone จะซ่อนอยู่ภายในระบบไม่แสดงให้ผู้ใช้เห็น



รูปที่ 5.8 แสดงตัวอย่างการจัดจอภาพคอมพิวเตอร์

### 5.6.2 การเชื่อมโยงการป้อนข้อมูลแต่ละรายการ

การจัดลำดับการป้อนข้อมูลแต่ละรายการเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเช่นเดียวกับส่วนอื่นๆ เนื่องจากการสร้างการเชื่อมโยง การป้อนข้อมูลได้อย่างเป็นลำดับสอดคล้องกันไปแต่ละรายการ จะช่วยให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับระบบได้ง่าย สะดวก และไม่สับสน โดยทั่วไปแล้ว ลำดับการป้อนข้อมูลแต่ละรายการจะเริ่มจาก ซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง ดังรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 แสดงตัวอย่างการเชื่อมโยงการป้อนข้อมูลของแบบฟอร์มบนหน้าจอ

ในระหว่างการออกแบบการเชื่อมโยงการป้อนข้อมูล นักพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจควรคำนึงถึงความ ยืดหยุ่นและความสอดคล้องในการทำงาน โดยในระหว่างป้อนข้อมูล ผู้ใช้จะต้องสามารถย้าย Cursor ไปมาระหว่าง รายการข้อมูลที่ต้องการแก้ไขหรือต้องการป้อนข้อมูลได้ รวมทั้งความสามารถอื่นๆ ในระหว่างการป้อนข้อมูลลงบน แบบฟอร์มที่แสดงทางหน้าจอ ซึ่งนักพัฒนาระบบจะต้องเตรียม ความสามารถของหน้าจอป้อนข้อมูลไว้ด้วย เช่น

#### ○ การควบคุม Cursor

1. ผู้ใช้จะต้องสามารถเลื่อน Cursor ไปยังช่องป้อนข้อมูลต่อไปได้ตามต้องการ
2. จะต้องสามารถเลื่อน Cursor กลับไปยังช่องป้อนข้อมูลก่อนหน้านี้นี้ได้
3. จะต้องสามารถเลื่อน Cursor ไปยังช่องป้อนข้อมูลแรกและสุดท้าย หรือช่องว่างใดๆ ที่ต้องการได้
4. ในแต่ละช่องป้อนข้อมูล ผู้ใช้จะต้องสามารถเลื่อน Cursor ที่ละตัวอักษรได้

#### ○ การแก้ไขตัวอักษรหรือข้อมูล

1. สามารถลบตัวอักษรทีละตัวได้ด้วยการใช้ปุ่ม Backspace และ Delete
2. สามารถลบข้อมูลทั้งหมดของช่องป้อนข้อมูลใดๆ ได้
3. สามารถลบข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่บนฟอร์มได้ (ทำให้ฟอร์มว่าง)

#### ○ การใช้คำสั่ง Exit

1. หมายถึง การออกจาก โปรแกรม
2. หมายถึง การออกจากหน้าจอการทำงานของแบบฟอร์มหนึ่ง ไปยังหน้าจอของอีกแบบฟอร์มหนึ่ง
3. จะต้องมี การโต้ตอบจาก โปรแกรมเพื่อสอบถามผู้ใช้ก่อนว่า “ต้องการบันทึกข้อมูลก่อนออกจาก หน้าจอหรือไม่”

- มีส่วนช่วยเหลือ (Help)

1. จะต้องสามารถเรียกใช้ (Help) ขณะที่อยู่ในระหว่างการป้อนข้อมูลได้
2. จะต้องสามารถเรียกใช้ (Help) ขณะที่อยู่ในหน้าจอแสดงรายงานได้

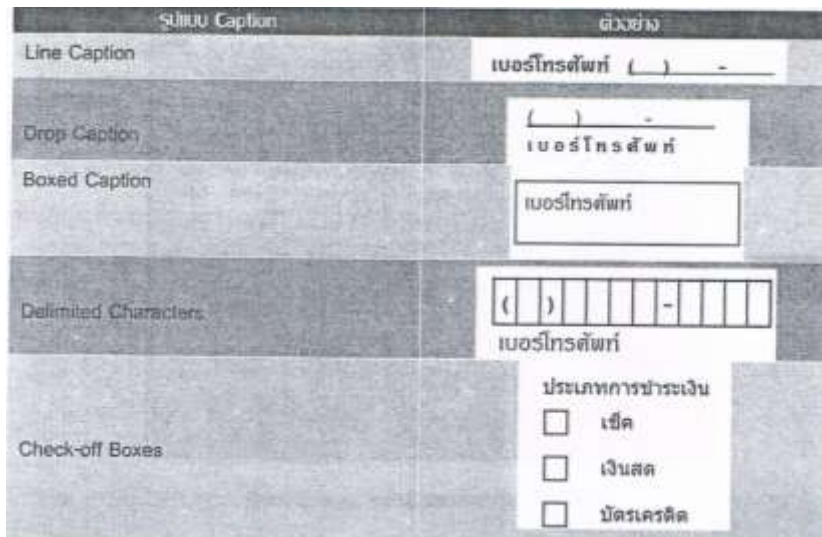
### 5.6.3 โครงสร้างของการป้อนข้อมูล (Structure Data Entry)

การออกแบบโครงสร้างของการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการออกแบบเพื่อกำหนดรูปแบบ หรือลักษณะของช่องที่จะใช้ในการป้อนข้อมูล เช่น ควรออกแบบช่องป้อนข้อมูลในลักษณะใดให้เหมาะสมกับชนิดของ ข้อมูล รวมทั้งเป็นการกำหนดลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับช่องป้อนข้อมูล เพื่อเตรียมความสะดวกแก่ผู้ใช้ในระหว่าง การทำงาน เช่น การกำหนดค่าเริ่มต้นของช่องป้อนข้อมูล บางฟิลด์การกำหนดลักษณะการจัดวางข้อมูล (Justify) การกำหนด ให้มีปุ่มลัดเพื่อการทำงาน เป็นต้น โดยมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบ ดังนี้

- การป้อนข้อมูล (Entry) สำหรับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้วไม่ต้องทำการป้อนใหม่ ควรจะดึงข้อมูลส่วนนั้นมาจากฐานข้อมูล จะทำให้ลดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากผู้ใช้ป้อนข้อมูล และลดระยะเวลาในการป้อนข้อมูลได้ เช่น ข้อมูลชื่อ ที่อยู่ของลูกค้าซึ่งได้รับการเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลแล้ว เป็นต้น
- ค่าเริ่มต้น (Default) กรณีที่ช่องป้อนข้อมูลนั้นสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับ Fields ได้ ระบบควรจะแสดงค่าเริ่มต้นนั้นทันที เพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน เช่น วันที่ปัจจุบันที่ออกเอกสาร เป็นต้น นอกจากนี้ควรกำหนดการทำงานที่ช่วยลดระยะเวลาให้ กับผู้ใช้งาน เช่น
  1. เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลจนเต็มขนาดของช่องป้อนข้อมูล ระบบควรเตรียมการเลื่อน Cursor ไปยังช่องป้อนข้อมูล กัดไปให้อัตโนมัติ
  2. กรณีที่ข้อมูลเป็นชนิดวันที่ ระบบควรเตรียมสัญลักษณ์คั่นระหว่าง วัน เดือน ปี ให้อัตโนมัติ เช่น ผู้ใช้ป้อนข้อมูล เฉพาะตัวเลข 7112002 ข้อมูลที่ได้จะเป็น 7/11/2002 ทันที
  3. กรณีเป็นตัวเลขจำนวนเงิน ระบบควรเตรียมเครื่องหมายจุลภาค (,) ให้อัตโนมัติ เช่น ผู้ใช้ป้อนยอดขาย 15000 ข้อมูลที่ได้จะเป็น 15,000 เป็นต้น
- หน่วยของข้อมูล (Unit) ควรระบุหน่วยของข้อมูลให้ชัดเจนสำหรับช่องป้อนข้อมูลที่จำเป็นต้องระบุ เช่น บาท ดอลลาร์ กิโลกรัม ก่อ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้ได้มีการตรวจสอบหน่วยข้อมูลที่จะป้อนเข้าสู่ระบบว่าถูกต้องหรือไม่ ส่งผลให้ลดความผิดพลาดของ ข้อมูลได้

○ คำอธิบาย Fields หรือคำอธิบายช่วงป้อนข้อมูล (Caption)

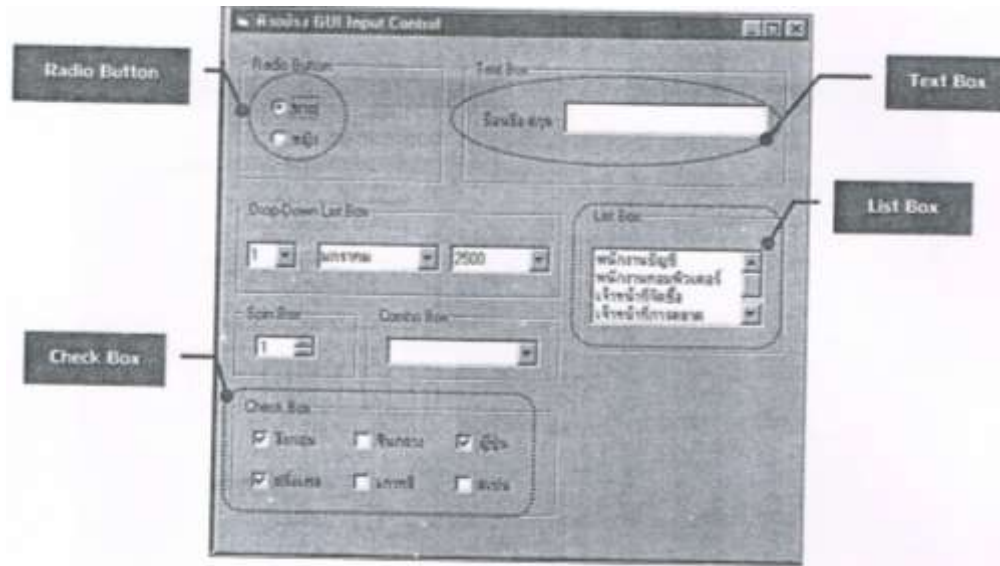
การแสดงผลคำอธิบาย Fields ควรเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับลักษณะการจัดวาง Layouts ซึ่งโดยทั่วไปมีรูปแบบของ Caption ดังนี้



- รูปแบบของข้อมูล (Format) รูปแบบของข้อมูลที่จะต้องมีสัญลักษณ์พิเศษต่างๆ ปรากฏรวมอยู่ด้วย นักวิเคราะห์และออกแบบระบบควรกำหนด ให้โปรแกรมเตรียมสัญลักษณ์พิเศษเหล่านั้นอัตโนมัติ เช่น เครื่องหมายทางการเงิน ฿ หรือ \$ เครื่องหมายจุดทศนิยม เป็นต้น
- การจัดวางข้อมูล (Justify) ควรออกแบบให้มีการจัดวางข้อมูลโดยอัตโนมัติ สำหรับทุกข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้าสู่ระบบ เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวเลขควร จัดวางชิดขวาของช่องป้อนข้อมูล ส่วนข้อมูลที่เป็นข้อความควรจัดวางชิดซ้ายของช่องป้อนข้อมูล
- ส่วนช่วยเหลือ (Help) ควรมีการเตรียมส่วนช่วยเหลือ (Help) ในระหว่างที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้ เช่น อนุญาตให้ผู้ใช้กดปุ่มF1 เพื่อเรียก Help เพื่ออ่านคำอธิบายการทำงานได้
- การติดต่อกับผู้ใช้ในการป้อนข้อมูลด้วยกราฟฟิก (Graphic User Interface: CUD) นอกจากหลักการออกแบบการป้อนข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแล้ว นักพัฒนาแบบระบบยังสามารถนำเทคโนโลยี สื่อประสานกับผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphic User Interface: GUI) มาใช้ในการออกแบบการป้อน ข้อมูลเข้าสู่ระบบที่ เรียกว่า “GUI Input Control” ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากช่วยให้ผู้ใช้ระบบสามารถใช้งานระบบได้ ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบนั้นมีรูปแบบ



เดียวกันทำให้สามารถป้องกันความผิดพลาดในระหว่างการ ป้อนข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง รูปแบบของ GUI Input Control มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.10 แสดงตัวอย่าง GUI Input Control

1. **Text Box** มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมสำหรับป้อนข้อมูล โดยมีข้อความ (Caption/Label) อยู่ด้านหน้ากล่อง เพื่อ สื่อความหมายของข้อมูลที่จะป้อนลงไป แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.10 นักพัฒนาระบบสามารถกำหนดการป้อนข้อมูลลงใน Text Box ได้มากกว่า 1 แถว โดยจะแสดงแถบเลื่อนทางด้านขวามือให้เพื่อใช้เลื่อนดูข้อมูลใน Text Box สำหรับการใช้งาน Text Box นี้เหมาะสำหรับข้อมูลนำเข้าที่เป็นตัวอักษรที่มีความยาวมาก ไม่สามารถจำกัดความยาวได้ ไม่สามารถกำหนดค่าของข้อมูลหรือรายละเอียดใดๆ ที่สื่อความหมายหรือจำเพาะเจาะจงให้ผู้ใช้เลือกคำตอบได้

#### ข้อแนะนำ

- ควรวางข้อความ (Caption/Label) ที่สื่อความหมายกับข้อความที่ต้องการให้ป้อนไว้ด้านหน้าของ Text Box และไม่ควรใช้คำย่อ
- ในกรณีที่เป็นภาษาอังกฤษ ตัวอักษรตัวแรกเท่านั้นที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital Letter) นอกนั้นเป็นตัวพิมพ์เล็ก
- มีเครื่องหมายโคลอน (:) อยู่หลังข้อความ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถจำแนกส่วนของข้อความและ Text Box ได้ชัดเจน
- ขนาดของ Text Box ควรกำหนดให้เหมาะสมกับขนาดของตัวอักษรที่จะป้อนลงไป ทำให้สามารถอ่าน ได้สะดวกในขณะที่ป้อนข้อมูล

2. **Radio Button** มีลักษณะเป็น วงกลมเล็กๆ ด้านซ้ายมือและมีคำอธิบายวางอยู่ทางด้านขวามือซึ่งมีความหมายสอดคล้องกับ ค่าของคำตอบที่ต้องการให้ผู้ใช้เลือกตอบ วงกลมแต่ละวงจะมีค่าของข้อมูลแตกต่างกัน ผู้ใช้สามารถเลือกตอบ ด้วยการคลิก (Click) ที่คำตอบที่ผู้ใช้ต้องการ โดยเลือกได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น เมื่อเลือกคำตอบใด สถานะของวงกลมจะกลายเป็นเปิด (On) ส่วนวงกลมที่ไม่ได้เลือกจะกลายเป็นปิด (Off) แสดงตัวอย่างดัง รูปที่ 5.10

การใช้งาน Radio Button นักพัฒนาระบบสามารถกำหนดคำตอบที่เป็นไปได้ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ผู้ใช้เลือกตอบ เช่น คำนำหน้านาม (นาย/นาง/นางสาว) เพศ (ชาย/หญิง) เป็นต้น

#### ข้อแนะนำ

- ลำดับของคำตอบควรเรียงในแนวตั้งจากบนลงล่าง และชิดด้านซ้ายของจอภาพเพื่อง่ายในการอ่าน หรือ กรณีที่มีพื้นที่ของจอภาพจำกัดอาจเรียงในแนวนอนจากซ้ายไปขวาก็ได้ แต่ควรมีระยะห่างระหว่าง คำตอบให้เพียงพอ
- กลุ่มของคำตอบควรแยกออกจาก Input Control รูปแบบอื่น
- กลุ่มของคำตอบควรมีข้อความ (Caption/Label) ที่สื่อความหมายกับคำตอบที่ต้องการให้เลือ

3. **Check Box** มีลักษณะคล้ายกับ Radio Button แต่ Check Box ใช้สี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กแทนวงกลมและตามด้วยข้อความ อธิบาย (Caption/Label) ที่มีความหมายสอดคล้องกับค่าของคำตอบที่ต้องการให้ผู้ใช้เลือกตอบ ค่าของ คำตอบจะแตกต่างกันในแต่ละสี่เหลี่ยม ผู้ใช้สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ ถ้าผู้ใช้เลือกคำตอบใด จะปรากฏเครื่องหมายถูกที่ Check Box นั้น แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.10

#### ข้อแนะนำ

- ข้อความอธิบาย (Caption/Label) ควรสื่อความหมายและเข้าใจง่าย
- กรณีที่มีการจัดกลุ่มข้อมูลที่สัมพันธ์กัน ควรมีหัวข้ออธิบายว่าเป็นกลุ่มของข้อมูลเรื่องใด
- การจัดเรียงคำตอบควรอยู่ในแนวตั้งและชิดด้านซ้ายของจอภาพ กรณีที่มีพื้นที่ของจอภาพมีจำกัดสามารถ
- เรียงในแนวนอนจากซ้ายไปขวาได้
- ลำดับของคำตอบควรจัดเรียงตามคำอธิบาย หรือเรียงตามตัวอักษรหากจำนวนคำตอบมีจำนวนมาก กรณีที่คำตอบเป็นตัวเลข ช่วงของตัวเลข หรือหน่วยวัด ควรเรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามาก

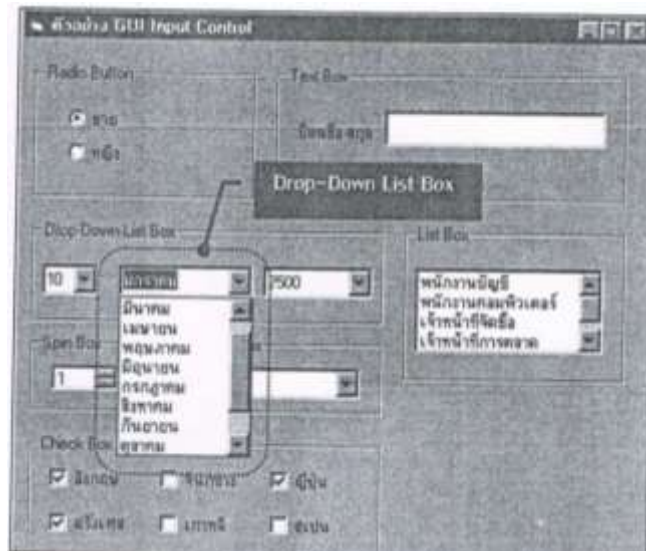
4. **List Box** มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมมุมฉากที่บรรจุคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่า 1 คำตอบ ปรากฏแถบเลื่อน (Scroll Bar) ทางด้านขวาของกล่องเพื่อเคลื่อนดูคำตอบทั้งหมดขึ้น-ลงได้ ผู้ใช้สามารถเลือกคำตอบได้เพียงคำตอบ เดียวเท่านั้น แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.10

สำหรับการเลือกใช้งาน Input Control ระหว่าง Check Box กับ List Box นั้นขึ้นอยู่กับจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้และพื้นที่ของจอภาพว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วนิยมใช้ List Box ในกรณีคำตอบที่เป็นไปได้ มีจำนวนมากและมีพื้นที่ของจอภาพจำกัด

#### ข้อแนะนำ

- ควรวางข้อความอธิบาย (Caption/Label) ที่สื่อความหมายกับคำตอบที่ต้องการให้เลือกไว้ด้านบนของ List Box โดยหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ
- กรณีที่ข้อความเป็นภาษาอังกฤษ ตัวอักษรตัวแรกควรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital Letter) นอกนั้นเป็นตัวพิมพ์เล็ก
- ควรมีเครื่องหมายโคลอน (:) อยู่หลังข้อความอธิบาย เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถจำแนกส่วนของข้อความ และ List Box ได้ชัดเจน
- ควรกำหนดคำตอบที่เป็นค่าเริ่มต้นของ List Box และแสดงแถบสีที่คำตอบนั้น
- ขนาดของ List Box ควรเหมาะสมกับการแสดงคำตอบซึ่งควรแสดงคำตอบไว้อย่างน้อย 2-3 คำตอบแต่ไม่ควรเกิน 7 คำตอบและมีแถบเลื่อนเพื่อใช้เลื่อนดูคำตอบทั้งหมดได้
- ในกรณีที่ใช้รูปภาพแทนรายละเอียดของคำตอบใน List Box นักพัฒนาระบบต้องแน่ใจว่ารูปภาพนั้น สื่อความหมายของคำตอบได้อย่างชัดเจน
- การเรียงลำดับของคำตอบใน List Box นั้นสามารถเรียงลำดับตามตัวอักษร ตามค่าตัวเลขจากน้อยไป มาก หรือตามความถี่ของคำตอบที่มีการเลือกมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด

5. **Drop-Down List Box** มีลักษณะใกล้เคียงกับ List Box แต่ Drop-Down List Box จะปรากฏคำตอบให้เห็นในกล่องคำตอบเดียว ส่วนคำตอบที่เหลือจะให้ผู้ใช้คลิกเมาส์ที่ปุ่มด้านขวา (แสดงสัญลักษณ์ด้วยรูปลูกศรชี้ลง) เพื่อแสดงให้เห็น คำตอบทั้งหมด โดยมีแถบเลื่อนให้ผู้ใช้สามารถดูคำตอบทั้งหมดได้โดยสะดวก การใช้ Drop-Down List Box ผู้ใช้สามารถเลือกคำตอบได้เพียงคำตอบเดียว แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.11



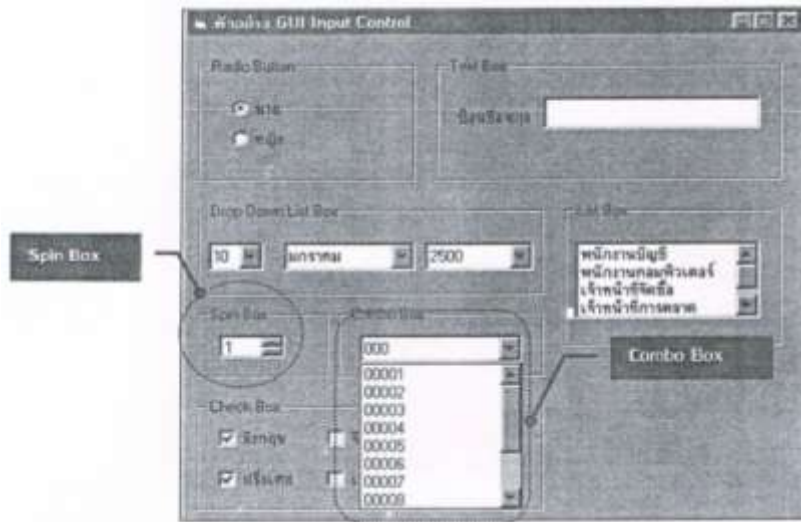
รูปที่ 5.11 แสดงตัวอย่าง Drop-Down List Box

Drop-Down List Box เหมาะสำหรับการป้อนข้อมูลที่มีคำตอบที่เป็นไปได้จำนวนมาก และจอภาพมีพื้นที่จำกัด

ข้อแนะนำ

- ควรวางข้อความอธิบาย (Caption/Label) ที่สื่อความหมายกับคำตอบที่ต้องการให้เลือกไว้ด้านบนหรือ ด้านซ้ายของ Drop-Down List Box โดยหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ

**6. Combination (Combo) Box** หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Combo Box” เป็นการนำรูปแบบการทำงานของ Text Box และ List Box มารวมกัน ลักษณะของ Combo Box จะคล้ายกับ Drop-Down List Box คือภายในกล่อง Combo จะสามารถบรรจุ คำตอบที่เป็นไปได้จำนวนมาก แต่จะปรากฏให้ผู้ใช้เห็นคำตอบเดียว ส่วนคำตอบที่เหลือผู้ใช้สามารถคลิก ที่ปุ่มด้านขวามือเพื่อแสดงรายการคำตอบทั้งหมดได้ ซึ่งจะมีแถบเลื่อนให้สามารถเลื่อนคำตอบดูได้โดยสะดวก โดยผู้ใช้สามารถเลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว แต่ลักษณะพิเศษของ Combo Box คือผู้ใช้สามารถป้อนค่า คำตอบนอกเหนือจากที่มีในกล่องได้ แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 แสดงตัวอย่าง Combination (Combo) Box และ Spin Box

Combo Boxเหมาะสำหรับการป้อนข้อมูลที่มีค่าตอบที่เป็นไปได้จำนวนมาก และจอภาพมีพื้นที่จำกัด

#### ข้อแนะนำ

- ควรวางข้อความอธิบาย (Caption/Label) ที่สื่อความหมายกับค่าตอบที่ต้องการให้เลือกไว้ด้านบนหรือ ด้านซ้ายของ Combo Box โดยหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ

**7. Spin (Spinner) Box** มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม (แสดงข้อความได้เพียงแถวเดียว) และมีรูปลูกศรชี้ขึ้น-ลง ทางด้านขวามือ เพื่อเปลี่ยนค่าข้อมูลที่เป็นตัวเลขเพิ่มขึ้นหรือลดค่าลงได้ตามหน่วยวัด ในบางครั้งผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลลงใน กล่องได้โดยตรง แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.12

Spin Box เหมาะสำหรับการป้อนข้อมูลที่มีพื้นที่ของจอภาพจำกัด และสามารถเปลี่ยนแปลงค่าคำตอบได้จากการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ได้

#### ข้อแนะนำ

- ควรวางข้อความอธิบาย (Caption/Label) ที่สื่อความหมายกับค่าตอบที่ต้องการให้เลือกไว้ด้านบนหรือ ด้านซ้ายของ Spin Box โดยหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ ควรกำหนดค่าเริ่มต้นของคำตอบไว้

**5.6.4 การตอบสนองของระบบ (Providing Feedback)** ในระหว่างการใช้งานระบบ ไม่ว่าจะเป็นการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ ค้นหาข้อมูล หรือสั่งพิมพ์รายงานจากโปรแกรม ล้วนแล้วแต่เกิดจากการสั่งงานจากผู้ใช้ระบบ ในการใช้คำสั่งเพื่อสั่งให้ระบบประมวลผลนั้น นักพัฒนาระบบควรออกแบบ ให้โปรแกรมของระบบงานมีการตอบสนองต่อการสั่งงานดังกล่าว หรือตอบสนองต่อผู้ใช้งานเมื่อมีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้น

เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบวาระบบได้นำคำสั่งเหล่านั้นไปประมวลผลแล้ว และไม่ก่อให้เกิดความสับสนแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งการตอบสนองของระบบ (System Feedback) มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด ดังนี้

1. แจ้งสถานะการทำงาน (Status Information)
2. แสดงความพร้อมในการรับคำสั่ง (Prompting Cues)
3. ข้อความแจ้งหรือเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาด (Error/Warning Messages)

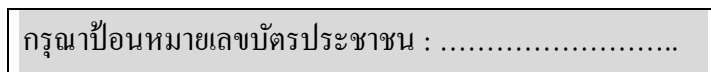
○ **แจ้งสถานะการทำงาน (Status Information)** เป็นการออกแบบการตอบสนองของระบบที่มีต่อผู้ใช้ ด้วยการแจ้งสถานะการทำงานของระบบให้ผู้ใช้ทราบความเป็นไป เช่น แสดงหมายเลขหน้าในขณะที่ผู้ใช้ทำงานอยู่ แสดงชื่อลูกค้าในขณะที่ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลทะเบียนลูกค้า เป็นต้น

ในระหว่างที่ระบบทำการประมวลผลคำสั่งจากผู้ใช้งาน ควรมีการออกแบบสถานะการทำงาน สถานะในระหว่างการบันทึกข้อมูล สถานะในระหว่างการเปิดแฟ้มข้อมูล เป็นต้น ตัวอย่างดังรูปที่ 5.13



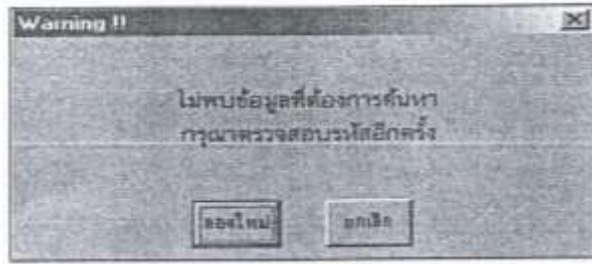
รูปที่ 5.13 แสดงการแจ้งสถานะของระบบในระหว่างการเปิดแฟ้มข้อมูล

○ **แสดงความพร้อมในการรับคำสั่ง (Prompting Cues)** เป็นการออกแบบเพื่อแจ้งสถานะในความพร้อมเพื่อรอรับคำสั่ง เมื่อนักวิเคราะห์และออกแบบระบบเลือกที่จะใช้ Prompt ในการแจ้งสถานะ ระบบสามารถบอกสิ่งที่ต้องการรับคำสั่งได้ในเวลาเดียวกันกับการแสดง Prompt แสดง ตัวอย่างดังรูปที่ 5.14



รูปที่ 5.14 แสดงตัวอย่างการแสดงความพร้อมในการรับคำสั่ง

○ **ข้อความแจ้งหรือเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาด (Error/Warning Messages)** ชนิดสุดท้ายของการแจ้งสถานะในระหว่างการทำงานคือ แสดงข้อความเพื่อแจ้งหรือเตือนผู้ใช้เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น โดยในการแสดงข้อความนั้นควรเป็นการแจ้งข้อผิดพลาดและแนะนำแนวทางในการแก้ไขด้วย แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.15

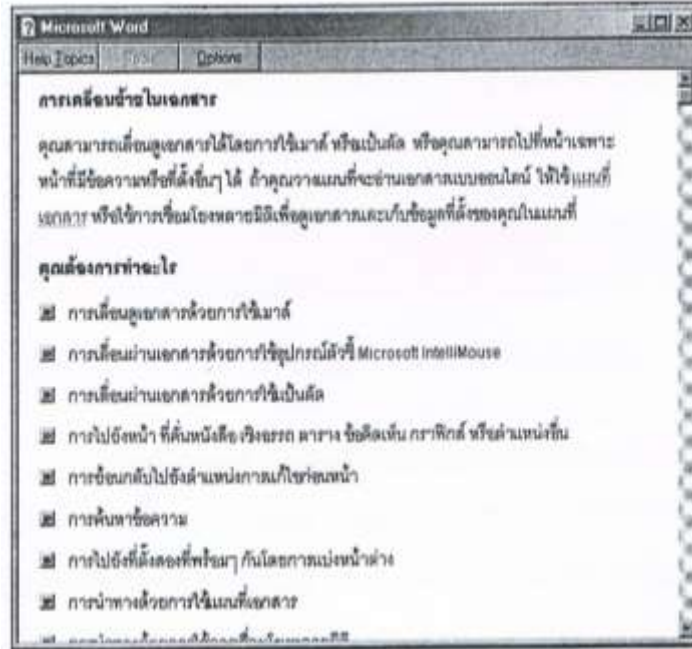


รูปที่ 5.15 แสดงตัวอย่างข้อความแจ้งหรือเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

การแสดงข้อความแจ้งเตือน เป็นอีกรูปวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของผู้ใช้ระบบได้ เนื่องจากข้อความที่ใช้ในการแจ้งเตือนนั้น มีการแนะนำแนวทางในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วยนั่นเอง

**5.6.5 การแสดงส่วนช่วยเหลือ (Help)** การออกแบบสื่อประสานกับผู้ใช้ที่ดี ควรมีการเตรียมส่วนช่วยเหลือ (Help) ไว้ให้กับผู้ใช้งาน โดยควรออกแบบ Help ให้มีลักษณะเป็นแนวทางการใช้งาน โดย Help ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. **สามารถเข้าใจได้ง่าย (Simplicity)** ในการอธิบายข้อความของ Help จะต้องใช้คำที่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย ไม่ยาวจนเกินไป อธิบายให้ตรงประเด็น
2. **มีการจัดรูปแบบอย่างเป็นระเบียบ (Organize)** กรณี Help ที่ต้องมีการอธิบายรายละเอียดค่อนข้างยาวเป็น Paragraph ควรจัดรูปแบบให้ผู้ใช้สามารถอ่านได้ง่าย น่าอ่าน และไม่ซับซ้อน โดยรายละเอียดบางอย่างอาจ แสดงในรูปแบบของรายการ (Lists) หรือมีสัญลักษณ์แสดงหน้ารายการ เป็นต้น
3. **มีการแสดงตัวอย่าง (Show)** ควรมีการแสดงตัวอย่างในการทำงานบางหัวข้อที่จำเป็น ด้วยการแสดงอย่าง เป็นขั้นตอน ทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายขึ้น แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 แสดงตัวอย่าง Help ที่สามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย

ทั้งนี้การออกแบบ Help ที่แสดงเป็นรายการ นักพัฒนาระบบสามารถออกแบบให้แต่ละรายการสามารถเชื่อมโยงไปยัง Help ในหน้าเอกสารอื่นได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานได้รับความสะดวกเพิ่มมากขึ้น

### 5.6.6 การแสดงผลสื่อประสานกับผู้ใช้แบบมีสีและข้อความ

การแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถแสดงได้ทั้งแบบมีสีและข้อความ ซึ่งสามารถส่งผล กระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้ระบบแตกต่างกัน การแสดงผลแบบมีสีกำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามการแสดงผลแบบมีสีมีทั้งข้อดีและข้อเสียดังต่อไปนี้

#### ○ ข้อดีของการแสดงผลแบบมีสี

1. สามารถให้ความรู้สึกอ่อนโยนเวลามอง
2. สามารถแสดงให้เห็นถึงการเน้นข้อความหรือการให้ความสำคัญแก่ข้อความหรือสารสนเทศบนแหล่ง เอกสารได้
3. ช่วยให้สามารถแบ่งแยกรายละเอียดที่มีความซับซ้อนให้ดูได้ง่ายขึ้น
4. สามารถเน้นส่วนที่เป็นข้อความเตือนให้เด่นชัดขึ้นได้

**ปัญหาที่เกิดจากการแสดงผลแบบมีสี:**

1. เป็นปัญหาต่อผู้ใช้งานที่มีอาการตาบอดสี
2. ความละเอียดของสีอาจจะมีค่าเปลี่ยนแปลงเมื่อใช้กับอุปกรณ์ต่างชนิดกัน
3. ความถูกต้องของสีอาจจะคลาดเคลื่อนเมื่อมีการใช้กับอุปกรณ์ต่างชนิดกัน



แต่ทั้งนี้การแสดงผลแบบไม่มีสีก็ยังคงได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในกรณีที่ไม่ใช่งานกราฟฟิกหรือรูปกราฟต่างๆ ที่ต้องการใช้สีเพื่อแบ่งแยกข้อมูล

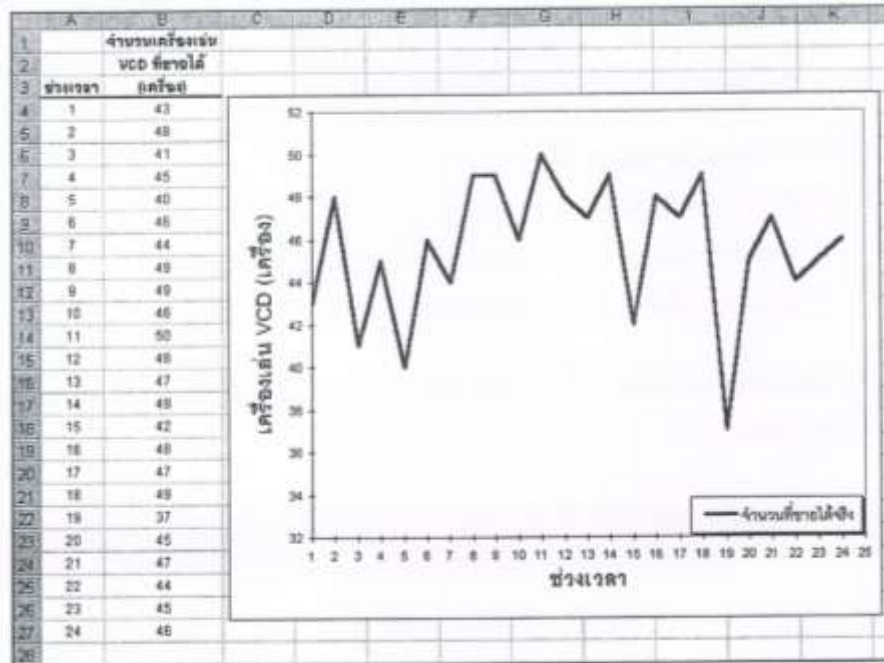
## 5.7 รูปแบบอื่นๆ ของสื่อประสานกับผู้ใช้

นอกจากรูปแบบของสื่อประสานกับผู้ใช้ที่ยกตัวอย่างไปในหัวข้อที่ 5.5 เช่น การโต้ตอบด้วยคำสั่ง การโต้ตอบด้วยแบบฟอร์ม การโต้ตอบด้วยเมนูแล้ว ยังมีการโต้ตอบแบบอื่นๆ ที่มีความทันสมัยมากขึ้น ช่วยสร้างความสมจริงในการใช้ระบบของผู้ใช้มากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น กราฟฟิก มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดีย ระบบความเป็นจริงเสมือน การประมวลผล ภาษาธรรมชาติ

### 5.7.1 กราฟฟิก (Graphics)

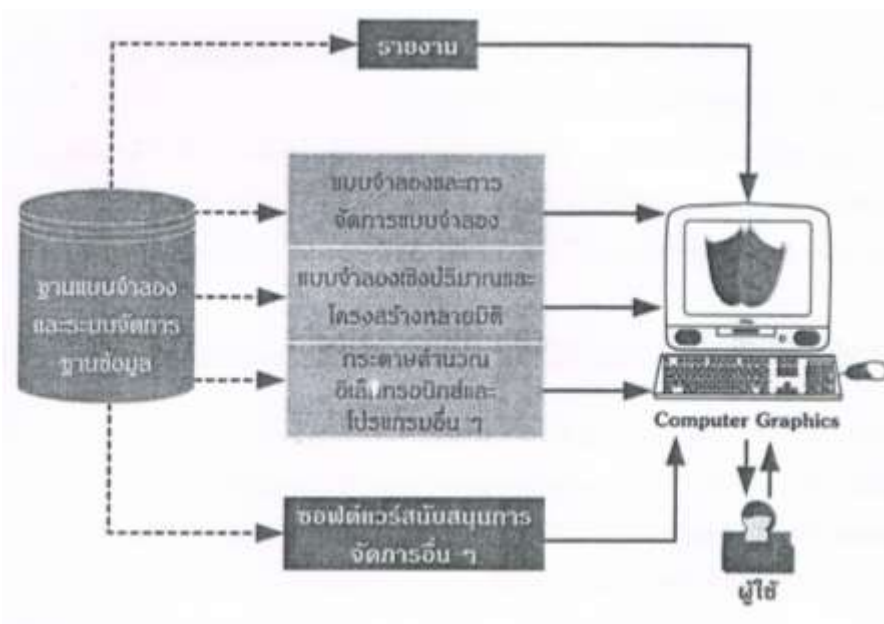
เป็นการนำเสนอข้อมูลหรือผลลัพธ์ด้วยรูปภาพหรืออาจเป็นรูปภาพผสมข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทราบความหมาย ของข้อมูลและสารสนเทศที่นำเสนอได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลลัพธ์ที่ได้จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องมีผลลัพธ์เป็นข้อมูลจำนวนมาก ทำให้การอ่านข้อมูลเสียเวลา หากแสดงแทนได้ด้วยรูปภาพจะทำให้ดูง่ายขึ้น เช่น การแสดงข้อมูลด้วยแผนภูมิ (Chart) เป็นต้น แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.17

ปัจจุบันโปรแกรมประเภทกราฟิกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น โปรแกรมกราฟิกทางด้านการออกแบบ การสร้าง และตกแต่งภาพ ส่วนที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Autocad, Adobe Photoshop, Illustrate, Freehand และ Adobe PageMaker เป็นต้น แต่สำหรับโปรแกรมที่สามารถจัดการกับข้อมูลให้แสดงผลเป็นแผนภูมิที่ได้รับความนิยมคือ Microsoft Excel ซึ่งตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.17 ส่วนการทำงานของโปรแกรมกราฟิกไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม ก่อนที่จะแสดงผลเป็นแบบภาพกราฟิกมาสู่ผู้ใช้ จะมีโครงสร้างการทำงานดังรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 แสดงตัวอย่างการใช้แผนภูมิแสดงแทนข้อมูล

จากรูปที่ 5.17 แสดงให้เห็นถึงการใช้แผนภูมิแสดงผลลัพธ์แทนการใช้ข้อมูลแบบข้อความธรรมดา ทำให้เห็นถึงข้อแตกต่างในการอ่านผลลัพธ์ว่า การอ่านจากแผนภูมิจะสังเกตเห็นค่าของข้อมูลที่มีค่าต่ำสุดและสูงสุดได้ง่ายและรวดเร็ว กับการแสดงผลแบบข้อความธรรมดา ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณข้อมูลจำนวนมากก็ตาม



รูปที่ 5.18 แสดงโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมประเภทกราฟฟิกทั่วไป

จากรูปที่ 5.18 จะเห็นได้ว่าข้อมูลต่างๆ ที่ถูกประมวลผลด้วยแบบจำลองและโปรแกรมกระดานคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ จะถูกค้นด้วยระบบ Computer Graphic ก่อนจะส่งผลลัพธ์สู่ผู้ใช้

ภาพกราฟิกที่สร้างขึ้น สามารถสร้างได้มากมายหลายรูปแบบ และต่อไปนี้เป็นตัวอย่างความสามารถที่โปรแกรม ประเภทกราฟิกสามารถแสดงผลลัพธ์ได้

1. Text –เป็นการแสดงข้อความที่อธิบายถึงรายละเอียดที่อยู่บนแผนภูมิ เช่น ชื่อแผนภูมิ (Title) ชื่อของชุดข้อมูล (Data Series) ค่าของชุดข้อมูล (Data Value) เป็นต้น
2. Time-series chart-สามารถแสดงค่าตัวแปรที่เปลี่ยนไปในทุกๆ ช่วงเวลา ตั้งแต่หนึ่งตัวแปรขึ้นไป
3. Bar and Pie chart-สามารถแสดงค่าขององค์ประกอบและค่าผลรวมต่างๆ ได้
4. Scatter diagram - แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป เช่น การแสดงความสัมพันธ์ของ จำนวนเจ้าหน้าที่สายการบินที่ปฏิบัติงานในวันจันทร์ และวันอังคาร เป็นต้น
5. Map - แผนที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 กลุ่ม สามารถแสดงได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
6. Layout diagram - สำหรับสร้างภาพจำลองสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น ห้องทำงาน หรือศูนย์การค้า เป็นต้น เพื่อถ่ายทอด สารสนเทศออกมาเป็น Diagram ที่ดูให้เข้าใจได้อย่างง่ายดาย
7. Hierarchy chart - สำหรับสร้างแผนผังลำดับชั้น ซึ่งเป็นนิยมนำใช้กันอย่างกว้างขวาง ตัวอย่างเช่น Organization Chart เป็นต้น
8. Sequence chart - เช่น Flowchart เป็นต้น ซึ่งใช้เรียงลำดับก่อนหลังให้กับกิจกรรมที่จำเป็นต่างๆ ซึ่งกิจกรรมในที่นี้ เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเท่าๆ กัน
9. Motion graphic - เช่น รูปภาพเคลื่อนไหวในโทรทัศน์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อต้องการเฝ้าติดตามดูความเคลื่อนไหวของ ตัวแปรต่างๆ ว่ามีค่าเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร
10. Desktop publishing system - เป็นระบบที่มีความสามารถทางด้านกราฟิกที่หลากหลาย และเป็นที่ยอมรับกัน อย่างมาก เช่น สามารถถ่ายโอน (Transfer) รูปภาพจากนิตยสารเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้เครื่องสแกนเนอร์ซึ่งอาจสแกนแล้วเก็บภาพที่สแกนไว้ในไดเรกทอรีใดก็ได้ จากนั้นจึงพิมพ์ภาพออกมา

### 5.7.2 มัลติมีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์ (Multimedia and Hypertext)

นักพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถตกแต่งสื่อประสานกับผู้ใช้ให้มีรูปแบบน่าใช้งานมากยิ่งขึ้นด้วย “มัลติมีเดีย (Multimedia)” ซึ่งในระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นวันจะยังมีแนวโน้มการใช้งานมัลติมีเดียสูงขึ้น การประมวลผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทุกๆ ระบบ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์

เกี่ยวกับเทคโนโลยีมัลติมีเดียต่างๆ เพื่อ การประมวลผลสารสนเทศ และการตัดสินใจของผู้บริหารในแต่ละครั้งด้วย

○ มัลติมีเดีย (Multimedia)

หากจะกล่าวถึงคำว่า “มัลติมีเดีย (Multimedia)” มักเป็นการกล่าวถึงประโยชน์โดยรวมของสื่อมากมาย ที่ทำหน้าที่ เป็นสื่อกลางการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับกลไกของระบบ (Human-Machine Communication Media) ซึ่งนำไป ใช้ในเทคโนโลยีสารสนเทศมากมาย กล่าวคือ เทคโนโลยีสารสนเทศจะใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการปรับปรุงการสื่อสาร ระหว่างมนุษย์ กับกลไกของระบบ (Human-machine Communication) โดยใช้คุณประโยชน์ของสื่อชนิดต่างๆ ร่วมกับระบบการประมวลผล ซึ่งทำหน้าที่เป็นหัวใจของการปฏิบัติงานในระบบ DSS ผลลัพธ์ที่ได้อาจแสดงด้วย เสียง (Sound) ข้อความ (Text) ภาพกราฟฟิกต่างๆ (Graphics) รวมถึงสื่อชนิดอื่นๆ ด้วย

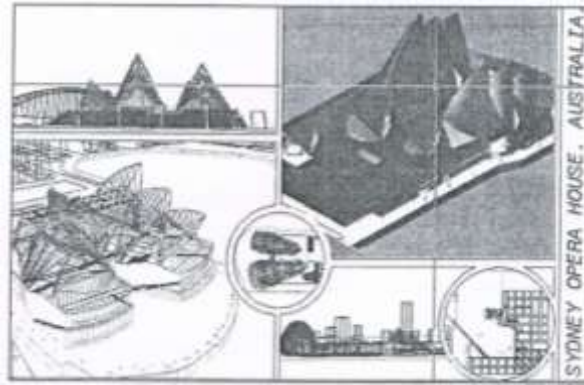
ตารางแสดงตัวอย่างมัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์ (Computer)	เครื่องฉายภาพนิ่ง (Projected Still Visuals)
CRT และ Terminal	Slide
CD-ROM	Overhead
Computer Interactive Videodisk	Graphic Materials
Digital Video Interactive	Pictures
Compact Disc Interactive	Printed Job Aids
Computer Simulation	Visual Display
Teletext/Videotext	<b>เสียง (Audio)</b>
Intelligent Tutoring System	Tape/Cassette/Record
Hypertext	Teleconference/Audioconference
Scanners	Sound Digitizing
Screen Projection	Microphone
Object-Oriented Programming	Compact Disc
	Music

ภาพเคลื่อนไหว (Motion Image)	ข้อความ (Text)
Video Disc (Cassette)	
Motion Pictures	
Broadcast Television	
Teleconference/Videoconference	
Animation	
Virtual Reality	

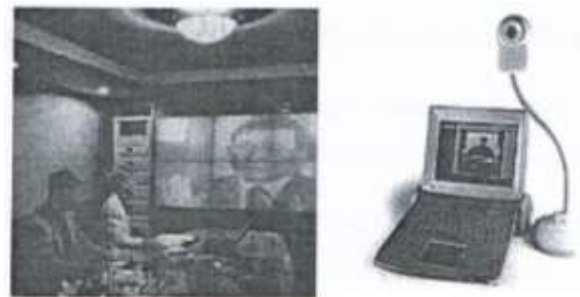
แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย ดังรูปที่ 5.19, 5.20 และ 5.21



รูปที่ 5.19 การนำเสนอ โครงสร้างด้วยมัลติมีเดีย



รูปที่ 5.20 การทำงานเป็นทีม

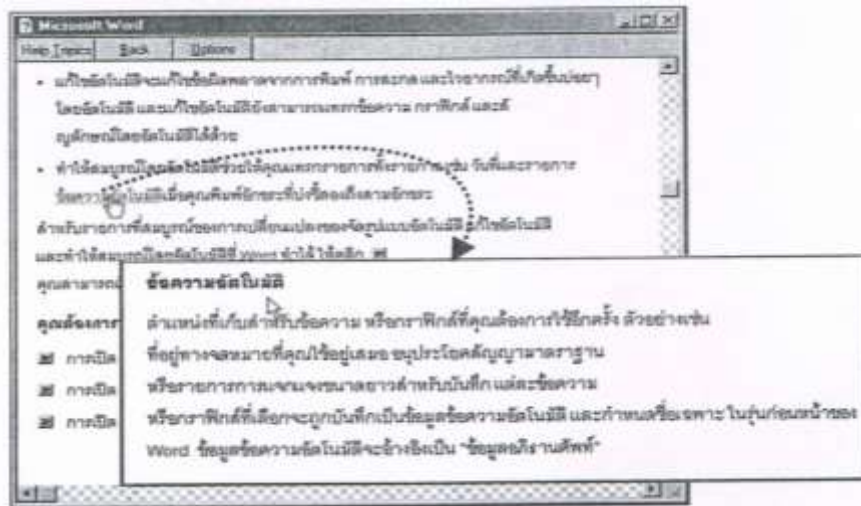


รูปที่ 5.21 การประชุมทางไกล (Video Conferencing)

### ○ ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

ไฮเปอร์เท็กซ์ หมายถึง การผสมผสานระหว่างข้อความหรือภาษาธรรมชาติกับกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ เพื่อ สื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ โดยมีลักษณะ โครงสร้างแบบลำดับชั้นที่แน่นอน (Branching Structure) ที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา (Dynamic) และไม่เรียงลำดับเป็นแนวตรง (Non-Linear) และเมื่อนำมาผสมผสานกับ ระบบมัลติมีเดีย โดยการเพิ่มคุณลักษณะของภาพ เสียง และวิดีโอเข้าด้วยกัน ก็จะเรียกว่า “ระบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia System)” หรืออาจกล่าวอีกความหมายหนึ่งว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ ก็คือ ข้อความหรือกลุ่มของข้อความ ที่ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อข้อมูลจากเอกสารหน้าหนึ่ง ไปสู่อีกเอกสารอีกหน้าหนึ่ง ซึ่งการเชื่อมโยงนี้เป็นการเชื่อมโยง เพื่อนำไปสู่ข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ โดยข้อความที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์นี้มักจะมีลักษณะ ที่เด่นกว่าข้อความอื่นๆ เช่น มีการขีดเส้นใต้ มีการเน้นด้วยสีที่แตกต่าง มีการเน้นให้ขนาดของข้อความใหญ่กว่า

ปกติ เป็นต้น ด้วยรูปแบบสื่อประสานในลักษณะนี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องเลื่อนจอภาพขึ้นลงบ่อยครั้ง แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5.22



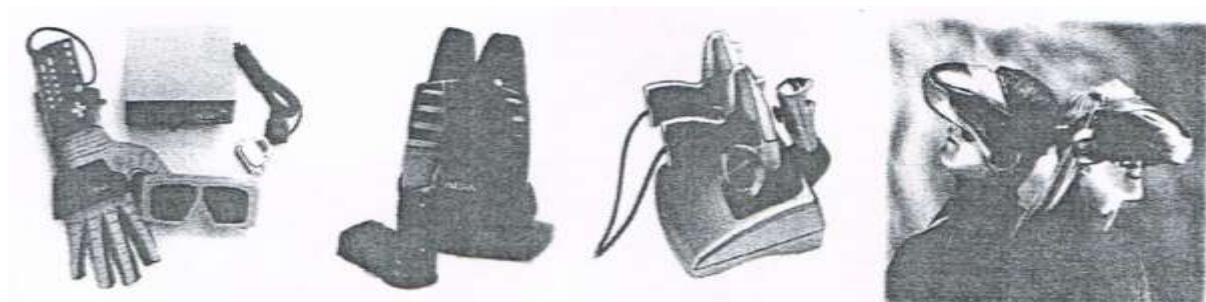
รูปที่ 5.22 แสดงตัวอย่างการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์

### 5.7.3 ระบบความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality System)

ปัจจุบันมีรูปแบบของสื่อประสานกับผู้ใช้อีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับคามนิยม นั่นคือ “ระบบความเป็นจริงเสมือน” หรือ การแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ นั่นเอง

ระบบความเป็นจริงเสมือน หมายถึง ระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้ระบบเคลื่อนไหวและมีปฏิกริยาโต้ตอบกับสภาพแวดล้อม ที่ถูกจำลองขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ได้ (Computer-Simulated Environment)

การที่ผู้ใช้ระบบจะสามารถมองเห็นและเข้าไปอยู่ในสภาพแวดล้อมจำลองนั้นได้ ต้องผ่านอุปกรณ์พิเศษที่ประดิษฐ์ ขึ้นมาโดยเฉพาะ เพื่อนำพาผู้ใช้ไปสู่โลกความเป็นจริงเสมือน ที่สามารถสัมผัสได้ทั้งภาพและเสียง อุปกรณ์พิเศษเหล่านี้ จะมีโปรแกรมบันทึกการเคลื่อนไหว เสียง และการรับรู้ความรู้สึกของผู้ใช้ได้ เช่น รับรู้ว่าผู้ใช้นั้นศีรษะไปทางขวา ระบบ จะต้องจำลองภาพให้มีการเคลื่อนไหวไปทางขวาตามผู้ใช้นั้น เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้ใช้มีความรู้สึกคล้ายกับอยู่ในโลกของ ความเป็นจริง ยกตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับระบบความเป็นจริงเสมือน เช่น ถุงมือ แว่นตา หมวก เป็นต้น ดังรูปที่ 5.23



รูปที่ 5.23 แสดงระบบความเป็นจริงเสมือนและอุปกรณ์ที่ใช้

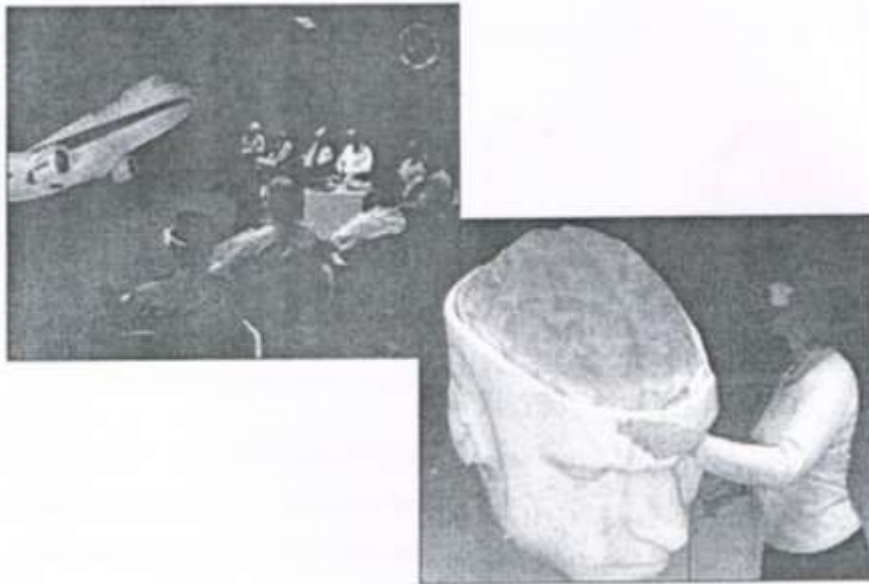
ในโลกแห่งความเป็นจริงเสมือน จะนำพาผู้ใช้เข้าสู่อาณาจักรแห่งจินตนาการ ที่เรียกกันว่า “ไซเบอร์สเปซ (Cyberspace)” โดยผู้ใช้จะรับรู้ถึงความรู้สึกว่าตนเองได้กระทำต่อสิ่งที่ปรากฏอยู่ข้างหน้าผ่านทางอุปกรณ์พิเศษภายใน สภาวะแวดล้อมที่ได้สร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองอากัปกริยาต่างๆ เช่น การเดินไปข้างหน้า การมองเห็น วัตถุ การบิดลำตัวไปในทิศทางที่ต้องการ การปรับมุมของการมองด้วยการขยับศีรษะ การยื่นมือออกไปหยิบจับวัตถุ การเข้าใกล้และขยับออกห่างจากวัตถุ เป็นต้น เสมือนหนึ่งว่าอยู่ในเหตุการณ์จริง

ไซเบอร์สเปซสร้างขึ้นจากวัตถุรูปทรงเรขาคณิต ที่มีความละเอียดสูงเป็นจำนวนมากในลักษณะของภาพ 3 มิติ ซึ่งวัตถุเหล่านี้ จะถูกระบุตำแหน่งเพื่อให้การมองเห็นใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ส่วนการแสดงถึงการรับรู้ความรู้สึกที่ได้ สัมผัสนั้น เช่น การเคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ หรือ ศีรษะ เป็นต้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณการเคลื่อนไหว โดยการ กำหนดตำแหน่ง มุม ขนาด และรูปแบบการเคลื่อนไหวให้เกิดความสมจริงมากที่สุด เช่น มุมมองการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อเข้าใกล้จุดโฟกัส (Focus) ที่ต้องการ ภาพก็จะขยายใหญ่ขึ้น และเมื่อค่อยๆ ขยับห่างออกมากก็จะเห็นภาพเล็กลงตาม ลำดับ ดังรูปที่ 5.24



รูปที่ 5.24 แสดงลักษณะการมองเห็นเมื่อเคลื่อนไหวเข้า – ออก

ความเป็นจริงเสมือนจึงเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในวงการต่างๆ ได้มากมาย เช่น วงการแพทย์ ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการฝึกหัดการผ่าตัดผู้ป่วยแบบจำลอง และวงการบันเทิง เพื่อเพิ่ม ความตื่นเต้น เร้าใจ และสมจริงให้กับภาพยนตร์ เป็นต้น ดังรูปที่ 5.25



รูปที่ 5.25 แสดงความเป็นจริงเสมือนและการประยุกต์ใช้ด้านต่างๆ

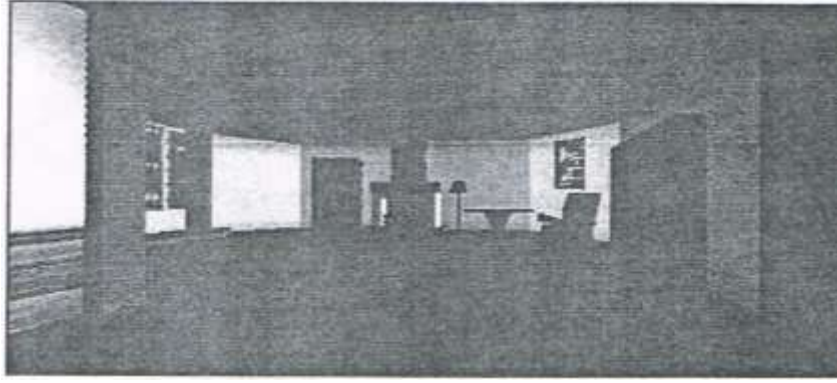
○ **ความเป็นจริงเสมือนกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ**

สำหรับการนำระบบความเป็นจริงเสมือนมาใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ส่วนใหญ่จะไม่ได้นำมาใช้โดยตรง แต่จะนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นมากกว่า เช่น การสร้าง Virtual Aircraft Mockup เพื่อทำการทดสอบการออกแบบเครื่องบิน โบอิง ก่อนที่จะเริ่มต้นการสร้างเครื่องบินจริง หรือที่บริษัท Volvo ใช้แอปพลิเคชัน Virtual Reality เพื่อทดสอบความปลอดภัยของรถ Volvo รุ่นต่างๆ รวมถึงสายการบิน British Airways ก็นำ Virtual Reality ไปใช้ เพื่อการออกแบบห้องผู้โดยสารชั้นหนึ่ง เหล่านี้เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังคงมีโปรแกรมแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่สร้างมา เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจโดยตรง เพียงแต่โปรแกรมดังกล่าวไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าที่ควร โดยส่วนใหญ่จะเป็น โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเงินทั้งสิ้น

○ **ความเป็นจริงเสมือนบนเว็บไซต์**

ปัจจุบัน การนำระบบความเป็นจริงเสมือนมาใช้บนเว็บไซต์เริ่มได้รับความนิยมกันมากขึ้น ทำให้รูปแบบการสื่อสาร ประสานกับผู้ใช้งานทางเว็บไซต์ดูสมจริงมากขึ้น สืบเนื่องมาจากการสร้างเมืองเสมือนจริง ชุมชนเสมือน หรือการ สร้างระบบความเป็นจริงเสมือนเพื่อให้ชมห้องตัวอย่างสำหรับธุรกิจ อสังหาริมทรัพย์ ดังตัวอย่างรูปที่ 5.26





รูปที่ 5.26 แสดงภาพตัวอย่างห้องตัวอย่างในระบบความเป็นจริงเสมือนบนเว็บไซต์

#### 5.7.4 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)

รูปแบบของ User Interface ต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยส่วนใหญ่เป็นการโต้ตอบกับระบบโดยที่ผู้ใช้ สั่งงานด้วยคำสั่งผ่านข้อความ หรือผู้ใช้ป้อนข้อมูลเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล ซึ่งข้อมูลดังกล่าวหากสังเกตจะ พบว่าล้วนแต่เป็นภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษามนุษย์ แต่ถ้าผู้ใช้สามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ด้วยประโยคคำสั่งที่เป็น ภาษามนุษย์จริงๆ แล้ว จะทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการตอบคำถามที่ว่า "แล้วคอมพิวเตอร์จะประมวลผลภาษามนุษย์ได้อย่างไร" ดังนั้นในหัวข้อนี้จะขอกล่าวถึงการประมวลผลภาษามนุษย์ (Natural Language Processing)

**การประมวลผลภาษาธรรมชาติ** เป็นการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้คำพูดภาษาอังกฤษ หรือภาษาอื่นๆ ที่ได้รับการพัฒนา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาญี่ปุ่น ภาษาไทย เป็นต้น โดยอาจพูดผ่านอุปกรณ์ไมโครโฟน เพื่อนำสัญญาณเสียงพูดของผู้ใช้ เข้าสู่ระบบประมวลผลภาษาธรรมชาติ

ด้วยการประมวลผลภาษาธรรมชาติผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ไวยากรณ์ของคำสั่งเพื่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ ทำให้เปิด โอกาสให้กับผู้ใช้ได้หันมาให้ความสนใจในการใช้งานคอมพิวเตอร์มากขึ้น แต่สำหรับการทำงานของระบบการประมวลผล ภาษาธรรมชาติแล้ว จะต้องมีส่วนที่ทำหน้าที่จดจำ เรียนรู้ วิเคราะห์และตีความหมายของภาษาพูดเหล่านั้นได้

##### ○ หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

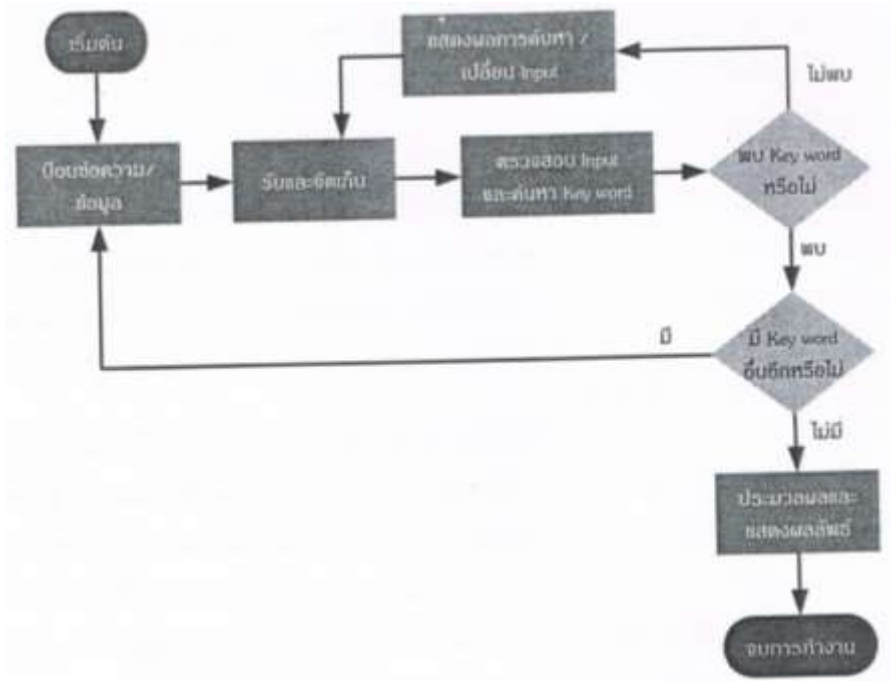
การป้อนคำสั่งเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้จะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ตาม โครงสร้างไวยากรณ์ที่กำหนดไว้อย่าง ชัดเจน และจะต้องป้อนคำสั่งแบบเรียงลำดับให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลตามลำดับของคำสั่ง ซึ่งบุคคลที่จะสามารถ ดำเนินการในลักษณะนี้ได้อย่างคล่องแคล่วนั้นก็คือ โปรแกรมเมอร์ แต่การป้อนคำสั่งที่เป็นภาษาพูดของมนุษย์นั้น จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกอิสระมากกว่าการป้อนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

ดังนั้น โปรแกรมในปัจจุบันที่สามารถประมวลผล คำสั่งเป็นภาษาพูดของมนุษย์ มักมีการใช้เทคนิคบางอย่างเข้ามาช่วยเพื่อให้สามารถประมวลผลคำสั่งเหล่านั้นได้ เทคนิคดังกล่าวมี 2 ประเภท ได้แก่ Key Word Analysis และ Language Processing

- Key Word Analysis หรือ Pattern Matching

Key Word Analysis มีลักษณะการทำงานที่เริ่มต้นจากการตรวจสอบและค้นหาคำหรือวลีที่เป็น Key Word จากประโยคที่ผู้ใช้ป้อนเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการเลือก Keyword ที่เครื่องรู้จัก (Pattern Matching) เพื่อนำมาประมวลผล แสดงแผนผังการประมวลผลดังรูปที่ 5.27 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. ผู้ใช้ป้อนข้อความต่างๆ ลงไป
3. เครื่องรับข้อความหรือข้อมูลที่ป้อนเข้ามา แล้วเก็บข้อความเหล่านั้นไว้
4. เครื่องทำการตรวจสอบ และค้นหาคำที่เป็นหัวใจของประโยค (Key word)
5. ตรวจสอบหา Key word พบหรือไม่
  - ถ้าพบ ประมวลผลในขั้นตอนที่ 6
  - ถ้าไม่พบ ก็จะแสดงผลลัพธ์ให้ทราบ หรือทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลป้อนเข้า แล้วย้อนกลับไปทำงาน ขั้นตอนที่ 3 อีกครั้ง
6. ตรวจสอบว่ามีข้อมูลหรือข้อความอื่นอีกหรือไม่
  - ถ้ามี ผู้ใช้ป้อนข้อมูลอีกครั้ง
  - ถ้าไม่มี ประมวลผลในขั้นตอนที่ 7
7. ประมวลผลและแสดงผลลัพธ์
8. จบการทำงาน



รูปที่ 5.27 แผนผังการทำงานของเทคนิค Key Word Analysis

● **Language Processing** ถึงแม้ว่าเทคนิค Key Word Analysis จะเป็นที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ ที่เทคนิค Key Word Analysis ไม่สามารถทำได้ เช่น ไม่สามารถประมวลผลคำสั่งภาษามนุษย์ที่มีรูปประโยค ซับซ้อนได้ ดังนั้น นักวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์จึงได้พัฒนาเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ และกลั่นกรองความหมาย ต่างๆ ออกมาจากประโยคที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า “Language Processing” ซึ่งจะทำให้ สามารถแสดงความหมาย ซึ่งเป็นผลมาจากการวิเคราะห์รูปประโยคและคำต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันใน ประโยคคำสั่งได้

- การวิเคราะห์รูปประโยค (Syntax Analysis)

การวิเคราะห์รูปประโยคคือ การพิจารณาถึงวิธีการสร้างประโยคภาษาขึ้นมา หรือการพิจารณาถึงโครงสร้างของลำดับคำในประโยค การที่เทคนิค Language Processing ต้องมีการวิเคราะห์รูปประโยคสืบเนื่องจากต้องการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องของไวยากรณ์ที่เกิดจากการใช้คำในประโยคนั้นเอง โดยมีกรทำงาน 2 ส่วน คือ

1. วิเคราะห์หาความหมายของประโยคที่เกิดจากความหมายที่แตกต่างกันของคำต่างๆ ในประโยค (Semantic Analysis)
2. วิเคราะห์หาความหมายที่แท้จริงของประโยค (Pragmatic Analysis) โดยการพยายามทดลองเชื่อมประโยคหลายประโยคเข้าด้วยกัน

- กระบวนการทำงานของ Language Processing

กระบวนการทำงานของ Language Processing จะเริ่มต้นที่การถอดความจากประโยคที่เป็นภาษาพูด ให้อยู่ในรูปประโยคทั่วไป จากนั้นแปลประโยคดังกล่าวเป็นภาษาเครื่องเพื่อประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้ต้องการต่อไป แสดงแผนภาพการทำงานของระบบ Language Processing ดังรูปที่ 5.28



รูปที่ 5.28 แสดงแผนภาพการทำงานของระบบ Language Processing

จากรูปที่ 5.28 แผนภาพการทำงานของระบบ Language Processing ซึ่งแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ได้แก่ Parser, Lexicon, Under stander, Knowledge base และ Generator

1. เครื่องมือวิเคราะห์ไวยากรณ์ (Parser) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของระบบ Language Processing เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์รูปประโยค ด้วยการแยกแต่ละคำในประโยคออกมา แล้วตรวจสอบ เปรียบเทียบ หาความหมายและหน้าที่ในพจนานุกรม (Lexicon) ของซอฟต์แวร์ แล้วสร้าง โครงสร้างของคำเหล่านั้นไว้เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความหมายครั้งต่อไป เรียกโครงสร้างดังกล่าวว่า “Parse Tree” เมื่อทราบหน้าที่และความหมายของคำแล้วระบบจะส่งไปยังขั้นตอนในการตีความหมาย ของประโยคต่อไป
2. พจนานุกรม/พทานุกรม (Lexicon) เป็นพจนานุกรมของ Parser ประกอบไปด้วย ความหมายและ หน้าที่ของคำศัพท์มากมายที่เครื่องรู้จัก ไม่ว่าจะเป็นหน้าที่ของคำที่อยู่ในรูปประโยคที่แตกต่างกัน คำที่3 ความหมายเหมือนกัน ตลอดจนคำที่มากกว่า 1 ความหมาย Parser และ Lexicon จะทำงานควบคู่กัน ไปเสมอ ด้วยการทำงานของ Parser และ Lexicon จึงทำให้ในเบื้องต้น ระบบสามารถทราบความหมาย และหน้าที่ของคำในประโยคแล้ว แต่ในขั้นตอนนี้ยังไม่ใช่การวิเคราะห์รูปประโยค (Semantic Analysis) ที่แท้จริง เนื่องจาก Semantic Analysis นั้นจะรวมไปถึงความเข้าใจด้วย ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานใน ขั้นตอนต่อไป

3. **เครื่องมือสร้างความเข้าใจ (Under stander)** เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์รูปประโยคที่แท้จริง โดยจะต้องทำงานร่วมกับ Knowledge base เพื่อกำหนดความหมายของประโยค
4. **องค์ความรู้ (Knowledge base)** ทำหน้าที่คล้ายกับฐานข้อมูล โดยจะเก็บความหมายของประโยคต่างๆ ไว้มากมาย ซึ่งจะต้องทำงานควบคู่กับ Under stander เสมอ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบหาความหมายของ ประโยค จากนั้นจะเก็บความหมายของแต่ละประโยคไว้เป็นโครงสร้างเช่นเดียวกับ Parse Tree แต่โครงสร้าง ของความหมายในขั้นตอนนี้จะเรียกว่า “Generator”
5. **Generator** คือ โครงสร้างความหมายของประโยคที่ได้รับการแปลและสร้างความเข้าใจแล้ว พร้อมทั้งจะแสดง ผลลัพธ์ไปยังผู้ใช้ตามข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ

○ **ระบบจดจำเสียงหรือคำพูดของมนุษย์ (Speech Recognition System)**

นอกจากสื่อประสานแบบการป้อนคำสั่งเป็นภาษามนุษย์ จะช่วยให้ผู้ใช้ในระดับสุดท้ายสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ ได้ง่ายขึ้นแล้ว หากระบบสื่อประสานดังกล่าวได้รับการพัฒนาให้สามารถประมวลผลคำสั่งที่เป็นเสียงพูดของมนุษย์ ได้แล้ว จะทำให้ผู้ใช้โดยเฉพาะผู้บริหาร สามารถทำงานได้ง่าย สะดวก และช่วยให้การตัดสินใจได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น แต่การที่คอมพิวเตอร์จะสามารถประมวลผลเสียงพูดของมนุษย์ได้นั้น จะต้องมีลักษณะการทำงานคล้ายกับการ ประมวลผลประโยคคำสั่งที่เป็นภาษามนุษย์ กล่าวคือ ต้องมีระบบการทำงานที่สามารถสร้างการรับรู้ จดจำ จำแนก และเข้าใจในคำพูดของมนุษย์เสียก่อน

**ระบบจดจำเสียงหรือคำพูดของมนุษย์** คือ กระบวนการทำงานที่มีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการจดจำและ จำแนกเสียงหรือคำพูดของมนุษย์ได้ ซึ่งหากนำระบบดังกล่าวทำงานร่วมกับระบบประมวลผลภาษามนุษย์แล้ว จะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถจดจำ และเข้าใจเสียงหรือคำพูดของมนุษย์ได้ โดยมีขั้นตอนการทำงาน 2 ส่วน ได้แก่

1. **จดจำและจำแนกเสียงหรือคำพูด (Speech Recognition)** คือ การจดจำและจำแนกเสียงหรือคำ ที่อยู่ใน คำพูดของมนุษย์โดยยัง ไม่มีการแปลความหมาย
2. **ทำความเข้าใจและหาความหมายของคำพูด (Speech Understanding)** คือ ขั้นตอนในการหาความหมายจากคำพูดของมนุษย์

- **ข้อดีของระบบจดจำเสียงหรือคำพูด**

หากซอฟต์แวร์หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ นำระบบจดจำเสียงหรือคำพูดมามนุษย์มาประยุกต์ใช้ จะมีข้อดี หลายประการ ดังนี้

1. ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล (Ease of access) การเรียกใช้ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการป้อนคำสั่งจากแป้นพิมพ์นั้น กรณีผู้ใช้ที่ไม่มีความชำนาญในการพิมพ์จะต้องเสียเวลาฝึกฝนทักษะการพิมพ์เสียก่อน จึงจะสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว แต่หากผู้ใช้สามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยคำพูดจะทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. สามารถป้อนคำสั่งได้เร็วขึ้น (Speed) การป้อนคำสั่งเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้เวลาน้อยกว่าการพิมพ์คำสั่งจากแป้นพิมพ์ทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ รวดเร็วมากยิ่งขึ้น
3. สามารถทำงานอื่นได้ในขณะสั่งงานคอมพิวเตอร์ (Manual freedom) ในขณะที่ผู้ใช้กำลังทำงานกับคอมพิวเตอร์ด้วยการพูด ผู้ใช้สามารถดำเนินงานในส่วนอื่นได้ เนื่องจากไม่ต้องใช้มือพิมพ์คำสั่งที่เป็นแป้นพิมพ์นั่นเอง
4. สามารถเข้าถึงข้อมูลในระยะไกลได้ (Remote access) หากระบบจัดการฐานข้อมูลได้รับการพัฒนาให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้ด้วยเสียง จะทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้แม้ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม รวมไปถึงสามารถเรียกใช้ข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์ได้อีกด้วย
5. การนำข้อมูลเข้าสู่เครื่องมีความถูกต้องมากขึ้น (Accuracy) การนำข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยเสียงหรือคำพูด จะทำให้ปัญหาความผิดพลาดซึ่งเกิดจากการพิมพ์หมดไป

- **ประเภทของระบบจดจำเสียงพูดหรือคำพูดมนุษย์**

ระบบการจดจำเสียงหรือคำพูดมนุษย์ ใช้หลักเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของการจดจำ 2 ประการ คือ จำแนกตามการจดจำคำพูด และจำแนกตามผู้พูด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) **จำแนกตามการจดจำคำพูด** ระบบการจดจำเสียงหรือคำพูดมนุษย์จำแนกตามการจดจำคำพูดได้ 2 ประเภท คือ
  1. **ระบบจดจำคำ (Word Recognizer)** เป็นระบบการจดจำเสียงหรือคำพูด ที่มีความสามารถจดจำได้เพียงคำหรือวลีสั้นๆ เท่านั้น โดยผู้ใช้จะต้องจัดเตรียมคำพูดให้เป็นคำสั้นๆ ตามความสามารถของเครื่องเสียก่อน จึงสามารถป้อนข้อมูลด้วยคำพูดดังกล่าวได้
  2. **ระบบจดจำประโยค (Continuous Speech Recognizers)** เป็นระบบการจดจำเสียงหรือคำพูด ที่มีความสามารถในการจดจำประโยคต่อเนื่องได้ โดยผู้ใช้ไม่ต้องจัดเตรียมคำพูดก่อน ทำให้ผู้ใช้

สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น แต่เป็นระบบที่สร้างได้ยาก เนื่องจากจะต้องสร้างให้ระบบสามารถแบ่งแยกคำ ออกจากคำพูดที่พูดอย่างต่อเนื่องได้ ปัจจุบันมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์เพื่อการจดจำคำพูด ดังกล่าว ได้ทดลองป้องกันคำพูดต่อเนื่องเข้าสู่ระบบ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นต้องใช้เวลาในการประมวลผล นานกว่าระบบจดจำคำ

## 2) จำแนกตามผู้พูด

ระบบการจดจำเสียงหรือคำพูดมนุษย์ สามารถจำแนกตามผู้พูดได้ 2 ประเภท คือ

1. ระบบจดจำที่ขึ้นอยู่กับเสียงผู้พูด (Speaker Dependent) เป็นระบบที่จะต้องมีการปรับแต่ง เสียงที่นำเข้าสู่ระบบให้กลายเป็นเสียงผู้พูดที่ระบบรู้จักเสียก่อน จึงสามารถประมวลผลคำพูดนั้นได้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ระบบฝึกหัด (Training System)” ทั้งนี้สืบเนื่องจาก เสียงพูดของผู้ใช้แต่ละคน ไม่เหมือนกัน หากแต่การจำแนกนั่นเอง ถึงแม้ว่าระบบนี้จะมีข้อจำกัดในด้านของการปรับแต่ง เสียง แต่หากมองข้ามข้อจำกัดนี้ไป ระบบนี้เป็นระบบที่ใช้งานง่ายและมีความน่าเชื่อถือมาก
2. ระบบจดจำอิสระตามเสียง (Speaker Independent) เป็นระบบที่สามารถจดจำและจำแนก เสียงพูดได้ โดยไม่ต้องมีการปรับแต่งเสียง ไม่ว่าผู้พูดจะเป็นใครก็ตาม การทำงานของระบบนี้จะ มีความซับซ้อนสูงและใช้ต้นทุนในการพัฒนามาก จึงทำให้ระบบมีราคาสูงตามไปด้วย ถึงแม้ว่า ระบบนี้ จะมีความสามารถสูง แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการจดจำคำศัพท์ ซึ่งน้อยกว่าระบบ Speaker Dependent อย่างไรก็ตามผู้ผลิตและพัฒนา ยังคงเพิ่มขีดความสามารถของระบบนี้ต่อไป

### ● การทำงานของระบบจดจำเสียงพูดหรือคำพูดมนุษย์

ระบบการจดจำเสียงหรือคำพูดมนุษย์ทุกประเภท จะมีเทคนิคพื้นฐานเหมือนกัน กล่าวคือ ผู้ใช้พูดผ่าน ไมโครโฟนเข้าสู่ระบบในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไมโครโฟนจะทำการแปลงเสียงหรือคำพูดให้เป็นสัญญาณ อนาล็อก จากนั้นสัญญาณอนาล็อกของคำพูดจะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่ เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ และจัดเก็บไว้ในระบบ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับเสียงที่ Input เข้าสู่ ระบบในครั้งต่อไป จากนั้นระบบเริ่มเข้าสู่กระบวนการ Recognition โดยเริ่มจากค้นหาเสียงที่ Input เข้ามา ด้วยการเปรียบเทียบกับรูปแบบเสียงที่ได้จัดเก็บไว้จนกว่าจะพบรูปแบบที่ตรงกัน แล้วระบบจะแสดงคำพูดที่ค้นหาเจอบนหน้าจอหรือเข้าสู่กระบวนการแปลความหมายต่อไป

### ● การทำงานของระบบจดจำเสียงประเภท Word Recognizer แล: Speaker-Dependent

ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นเทคนิคการทำงานโดยทั่วไปของระบบจดจำเสียง หรือคำพูดมนุษย์ทุกประเภท ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการทำงานเฉพาะเจาะจงกับระบบจดจำเสียงประเภท Word Recognizer,

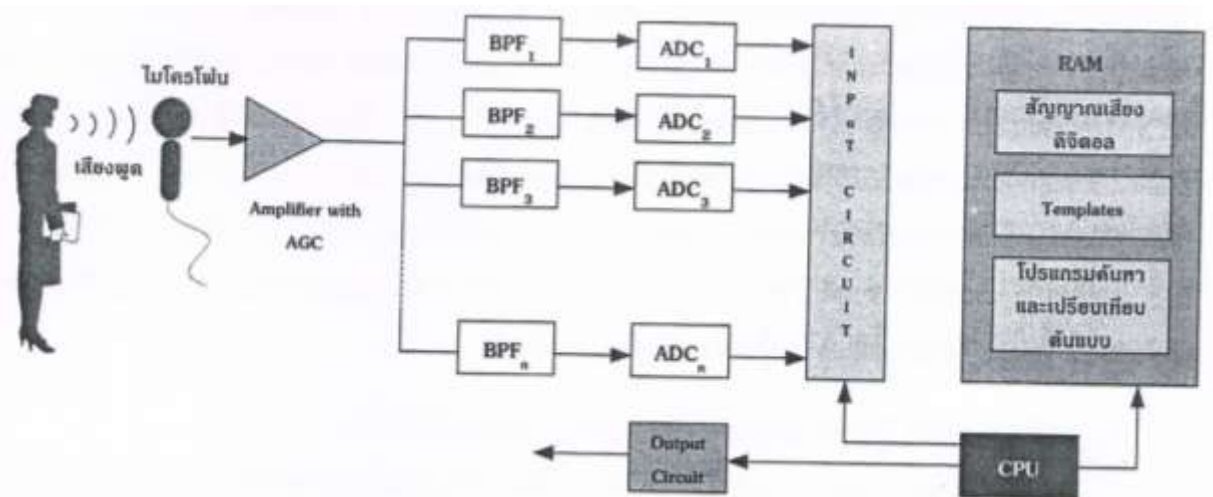
Speech Recognizer และ Speaker Dependent ซึ่งมีกลไกการทำงานเริ่มต้นด้วยผู้ใช้ Input เสียงพูดเข้าสู่ระบบผ่าน ไมโครโฟน จากนั้นสัญญาณอนาล็อกของเสียงจะผ่านเข้าสู่เครื่องขยายเสียง (Amplifier) ที่ภายในจะมีตัวควบคุมสัญญาณเสียงอัตโนมัติที่เรียกว่า AGC (Automatic Gain Control) ซึ่งจะจัดการสัญญาณเสียงที่จะส่งออกไปให้มีแรงดันไฟฟ้าในระดับที่เหมาะสม

คลื่นสัญญาณอนาล็อกของเสียงพูดนั้นเป็นคลื่นที่มีความถี่หลายระดับ ดังนั้นการที่ระบบจะสามารถจดจำ เสียงพูดได้ ระบบจะต้องแยกแยะระดับความถี่ออกเป็นส่วนๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะใช้อุปกรณ์ Filter ในการกรอง ช่วงความถี่ต่างๆ ให้สามารถผ่านไปได้ตามที่กำหนด สำหรับในระบบจดจำเสียงหรือคำพูดนี้จะใช้ Filter ที่เรียกว่า “BPF (Band pass Filter)” ซึ่งจะทำให้ระบบสามารถกรองช่วงความถี่ได้อย่างถูกต้อง

ช่วงความถี่ของสัญญาณเสียงอนาล็อกที่เป็นผลลัพธ์จากการกรองด้วย BPF แล้วจะถูกส่งไปยัง ADC (Analog-to-Digital Converter) เพื่อแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล จากนั้น ADC จะส่ง สัญญาณดิจิทัลดังกล่าวเข้าสู่ CPU (Input Circuit) เพื่อจัดเก็บค่าสัญญาณดิจิทัลของเสียงพูดที่ Input เข้ามาไว้ในหน่วยความจำ (RAM) เพื่อรอการประมวลผลต่อไป

จากลักษณะการแปลงสัญญาณเสียงดังกล่าว จะสังเกตว่าจะต้องมีการเก็บเสียงต้นแบบไว้ในเครื่องหรือในระบบเสียก่อน เพื่อใช้เปรียบเทียบกับเสียงพูดของผู้ใช้ในครั้งต่อไป หรือเรียกว่าเป็นการฝึกหัดให้เครื่อง คอมพิวเตอร์สามารถจดจำเสียงพูดผู้ใช้ได้ดังนั้นก่อนที่ผู้ใช้จะเริ่มต้นใช้งานระบบจดจำเสียง ผู้ใช้จะต้องบันทึกเสียงพูด คำพูดหรือคำศัพท์ต่างๆ เข้าสู่ระบบเพื่อให้ระบบเก็บเป็น Templates ไว้ในหน่วยความจำ จากนั้นผู้ใช้จึงสามารถใช้ระบบจดจำเสียงพูดได้ แสดงแผนผังการทำงานของระบบดังรูปที่

5.29



รูปที่ 5.29 แสดงแผนผังการทำงานของระบบ Word Recognizer, Speech Recognizer และ Speaker Dependent



- **การสังเคราะห์เสียง (Voice Synthesis)**

การสังเคราะห์เสียง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การตอบรับ (Response)” คือ เทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์ สามารถพูดได้ โดยคำว่า “การสังเคราะห์ (Synthesis)” จะหมายถึง การทำให้เสียงที่เปล่งออกมาเป็นคำพูด หรือวลีใดๆ นั้นกลายเป็นเสียงเล็กทรอนิกส์จากองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างเสียงใดๆ ก็ได้ และเรียกเสียงนั้นว่า “เสียงสังเคราะห์ (Synthesized Voice)”

ปัจจุบันมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงเพื่อจำหน่าย โดยจะต้องผลิตภายใต้ข้อกำหนดของการสังเคราะห์ เสียงอย่างเข้มงวด ดังนั้นคุณภาพของเสียงที่ได้จึงค่อนข้างดี แต่ราคาของซอฟต์แวร์ดังกล่าวจึงค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจากองค์กรธุรกิจ ทางผู้ผลิตจึงพยายามพัฒนา คุณภาพของซอฟต์แวร์ให้ดีขึ้นแต่ใช้ต้นทุนต่ำ เนื่องจากจะทำให้ราคาถูกลงได้ในอนาคต และโอกาสในการ ได้รับความนิยมในการนำไปใช้งานก็จะมีสูงตามไปด้วย เช่น การแจ้งยอดเงินคงเหลือ ให้แก่ลูกค้าได้รับทราบ การตอบแจ้งหมายเลขโทรศัพท์ตามการสอบถาม การแจ้งยอดชำระเงิน เป็นต้น

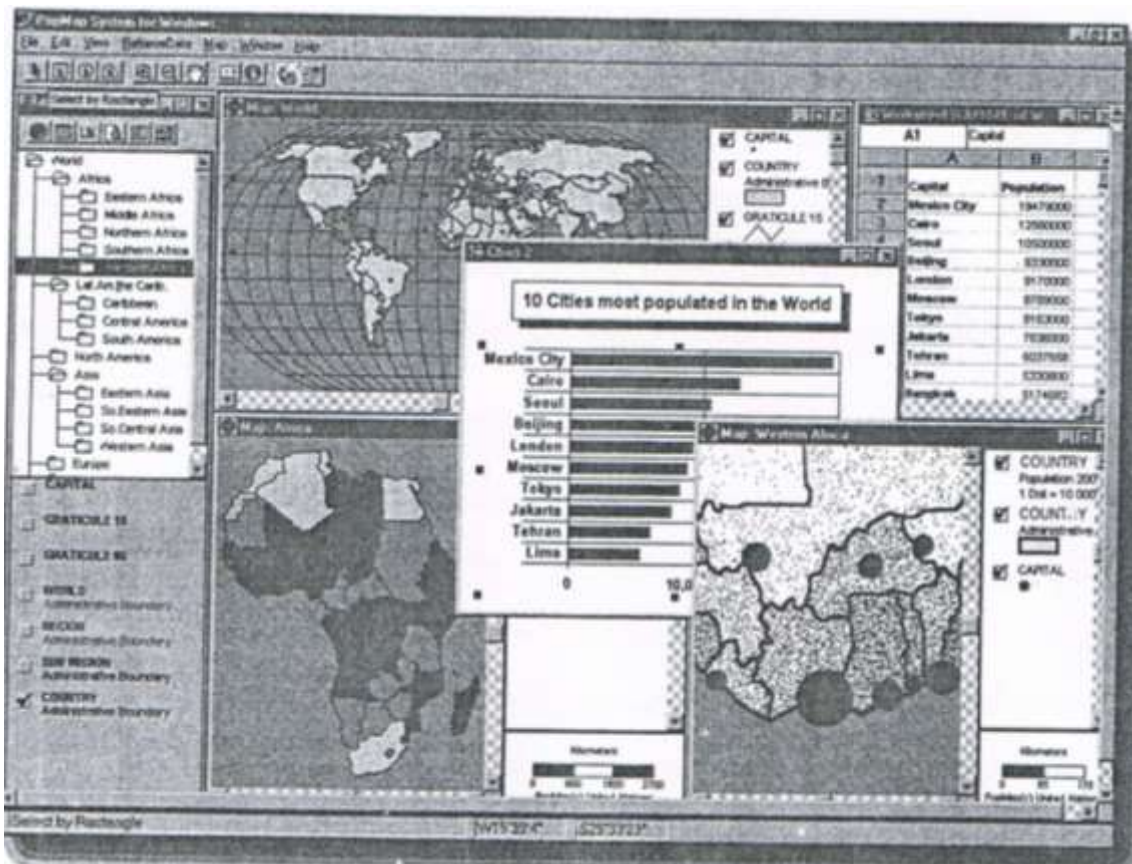
## 5.8 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ขมมากกล่าวถึงในบทนี้ มีความเกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจทั้งในด้านการออกแบบสื่อประสานและการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจโดยตรง สำหรับองค์กรที่ทำธุรกิจในการขนส่ง หรือหน่วยงานภูมิศาสตร์ของภาครัฐที่จะต้องจัดทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ขึ้น ลักษณะของปัญหาที่องค์กรดังกล่าวอาจต้องเผชิญ ยกตัวอย่างเช่น การวางแผนสร้างถิ่นที่อยู่อาศัย การหาแหล่งชุมชนแห่งใหม่ การหาพื้นที่ในการขุดแร่ การหาเส้นทางการขนส่งน้ำมันผ่านทางท่อ เป็นต้น

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบสารสนเทศที่มีพื้นฐานการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการ จัดการกับข้อมูลที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ (Capturing) แล้วนำมาจัดเก็บ (Storing) ตรวจสอบ (Checking) ประสาน (Integrating) ประเมินผลและวิเคราะห์ (Manipulating) ตลอดจนแสดงผล (Displaying) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ หรือแสดงผลเป็นแผนที่ (Mapping) ได้ โดยองค์ประกอบหลักของระบบ GIS ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล (Data Input) การจัดการข้อมูล (Data Management) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และ การแสดงผล (Data Display) ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการสนับสนุนการทำงาน และการวิเคราะห์งานทางด้านภูมิศาสตร์ ซึ่งแน่นอนว่าข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบ GIS นี้จะต้องเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านภูมิศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผลของการวิเคราะห์จะนำไปใช้ในการวางแผนและการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยดังนี้

- 1) ชุดข้อมูล (Data): ใช้สำหรับแสดงเพียงพื้นที่เฉพาะบางส่วนบนพื้นผิวโลก
- 2) การจัดเก็บข้อมูล (Data storage): ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเพื่อการค้นหาและเรียกใช้งาน
- 3) แบบจำลอง (Model): ใช้สำหรับสร้างเงื่อนไขอันเป็นข้อสมมติฐาน รวมทั้งการพยากรณ์เหตุการณ์ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น

นอกจากนี้ระบบ GIS เอง ยังทำหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูลหลักทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บ ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บแผนที่ และฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บรายละเอียดหรือสารสนเทศบนแผนที่นั้นๆ ด้วยการประมวลผลข้อมูลทั้งสามส่วนเพื่อแสดงผลออกมาตามที่ผู้ใช้ต้องการ ดังรูปที่ 5.30



รูปที่ 5.30 ตัวอย่างโปรแกรม GIS ที่ชื่อ "MapScan"

## สรุป

องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจส่วนสุดท้ายที่กล่าวถึงในบทนี้ก็คือ “ส่วนการจัดการสื่อประสานกับ ผู้ใช้ (User Interface Management)” ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ต้องมีในระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบสารสนเทศต่างๆ ระบบ ทั้งนี้ก็เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ สื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) หมายถึง สื่อกลาง ในการติดต่อและโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อทางด้านฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ หากเป็น สื่อทางด้านฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ เช่น เม้าส์คีย์บอร์ด ลำโพง เครื่องพิมพ์ เป็นต้น แต่หากเป็นสื่อทางด้านซอฟต์แวร์ จะหมายถึงลักษณะการแสดงผลทางจอภาพ และทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กันองค์ประกอบ ของสื่อประสานกับผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้และกลุ่มของระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้ใช้จะต้องประกอบไปด้วยองค์ความรู้ (Knowledge) ภาษาการกระทำ (Action Language) และปฏิกิริยาโต้ตอบ (User’s Reaction) ส่วนระบบ คอมพิวเตอร์จะต้องประกอบไปด้วย บทโต้ตอบ (Dialog) การประมวลผลของคอมพิวเตอร์ (Computer Processing) และ ภาษาการนำเสนอ (Presentation Language)

ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management System: UIMS) หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการสื่อประสานที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ไปยังผู้ใช้ในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม โดยจะติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานแบบจำลอง และระบบ จัดการฐานองค์ความรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ประมวลผลได้ตามคำสั่งของผู้ใช้มาแสดงผล นอกจากนี้ หากเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีขนาดใหญ่ ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ยังจะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการสร้าง หรือเลือกรูปแบบในการแสดงผลเองได้อีกด้วย โดยรูปแบบของสื่อประสานกับผู้ใช้แต่เดิมมีลักษณะเป็นข้อความ (Text) และเป็นแบบบรรทัดคำสั่ง (Command Line) ต่อมาเทคโนโลยีทางด้านกราฟิกได้พัฒนาขึ้น จึงได้มีรูปแบบเป็นเมนูคำสั่ง (Menu Interaction) การโต้ตอบกับผู้ใช้ด้วยแบบฟอร์ม (Form Interaction) การโต้ตอบเชิงวัตถุ (Object-Based Interaction) และการโต้ตอบด้วยภาษามนุษย์ (Natural Language Interaction) หรือที่เรียกว่าเป็นภาษาธรรมชาติ

นอกจากรูปแบบต่างๆ ของสื่อประสานกับผู้ใช้แล้ว เนื้อหาภายในบทยังกล่าวถึงการจัดจอภาพของสื่อประสานว่า ควรให้มีลักษณะการจัดวางอย่างไรจึงจะเหมาะสม การจัดวางโครงสร้างโต้ตอบกับผู้ใช้ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ คอมพิวเตอร์ที่ปัจจุบันมีรูปแบบของ โครงสร้างเป็นแบบกราฟิกมากมายให้เลือกใช้ตามลักษณะของข้อมูลที่จะนำเข้าไป เช่น Text Box, Radio Button, Check Box, List Box, Drop-Down

List Box เป็นต้น การตอบสนองของระบบที่จะต้องคอยโต้ตอบกับผู้ใช้ตลอดเวลาในขณะที่ระบบกำลังประมวลผลอยู่ก็มีความสำคัญเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น การแจ้งสถานะ การทำงานด้วยสัญลักษณ์บางอย่าง การแสดงความพร้อมในการรับคำสั่ง การแสดงกรอบโต้ตอบข้อความเตือนข้อผิดพลาด ที่เกิดขึ้น เป็นต้น

สำหรับรูปแบบสื่อประสานในลักษณะอื่นที่มีความทันสมัยในปัจจุบัน ได้แก่ การแสดงผลในรูปแบบภาพกราฟิก เช่น การแสดงแผนภูมิ (Graph) แทนข้อมูลที่มีปริมาณมากหรือเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูล การใช้สื่อ มัลติมีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์ (Multimedia and Hypertext) ระบบความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality System) ที่พบ มากตามเว็บไซต์ในปัจจุบัน ช่วยให้การติดต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ มีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น ช่วยให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้งานคอมพิวเตอร์มีโอกาสใช้งานได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้เนื้อหาส่วนสุดท้ายยังกล่าวถึงการประมวลผล ภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) ที่ช่วยให้มนุษย์สามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์ด้วยเสียงหรือคำพูดได้ โดยไม่ต้องป้อนคำสั่งที่ยุ่งยากอีกต่อไป