บทที่ 2
ทรัพยากรระบบไอซีที
ICT SYSTEM RESOURCES

2.1 บทนำ

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 เกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของระบบไอซีทีว่าประกอบไปด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และการสื่อสารโทรคมนาคมนั้น รวมถึงภารกิจของระบบไอซีทีที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายต่อกระบวนการดำเนินธุรกิจ (Business Process) และอุตสาหกรรมขององค์กรต่าง ๆ ตลอดจนการปรับรูปแบบการดำรงชีวิตของมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน ในบทนี้จะกล่าวถึงทรัพยากรระบบไอซีทีซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญเพื่อให้สามารถนำระบบไอซีทีไปใช้ในการทำให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงาน รวมถึงการบริหารจัดการทรัพยากรระบบไอซีทีเพื่อให้สามารถใช้งานทรัพยากรดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

2.2 ทรัพยากรระบบไอซีที

ตามที่ได้อธิบายมาแล้วในบทที่ 1 เราคงพอสรุปได้ว่าระบบไอซีทีจะเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารอย่างแน่นอน เพราะหากปราศจากสิ่งเหล่านี้แล้วเราคงทำรายการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานได้อย่างไม่เต็มที่และขาดความครบถ้วนสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ผู้ศึกษาวิเคราะห์งานด้านระบบไอซีทีได้เข้าใจถึงระบบโดยภาพรวมมากยิ่งขึ้น หัวข้อนี้ได้แจกแจงรายละเอียดของระบบไอซีทีที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน (Timothy J. and Linda I. O'Leary. 2016) ซึ่งองค์ประกอบของระบบไอซีทีจะประกอบไปด้วยทรัพยากรที่สำคัญ 6 ส่วน ดังแสดงดังรูปที่ 2.1 ต่อไปนี้

1) **ฮาร์ดแวร์ (Hardware)** หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ

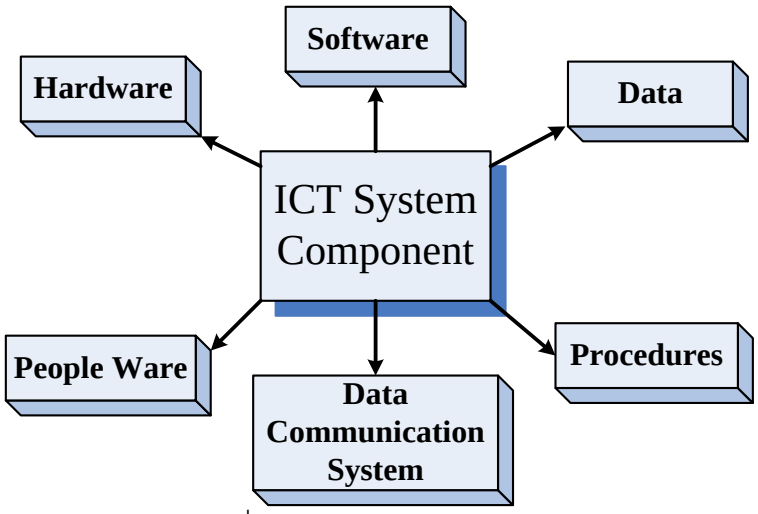
2) **ซอฟต์แวร์ (Software)** หมายถึง ชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่ทำงานทีละขั้นเพื่อใช้สำหรับสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานได้ตามต้องการหรือการแปลงข้อมูลเป็นข้อมูลไอซีที

3) **ข้อมูล (Data)** หมายถึง ข้อเท็จจริงที่ยังไม่ผ่านการประมวลผลโดยเราสนใจจะเก็บบันทึกไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ให้ทราบสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับองค์กรหรือหน่วยงาน

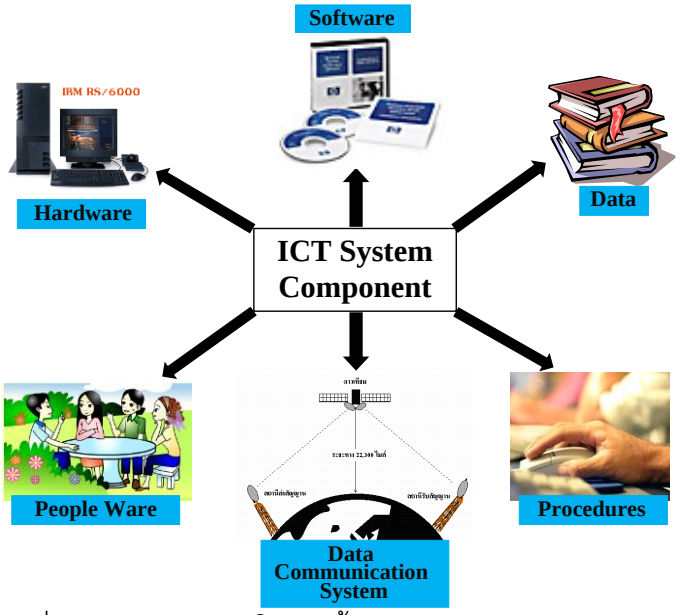
4) **ระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication System)** หมายถึง อุปกรณ์ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและข้อตกลงที่ทำให้หน่วยงานสามารถติดต่อสื่อสารเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

5) **บุคลากร** (People Ware) หมายถึง บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การดำเนินงาน การพัฒนา และการบริหารจัดการให้ระบบไอซีทีมีประสิทธิภาพต่อหน่วยงานนั้น

6) **กระบวนการ** (Procedures) หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ข้อบังคับ กฎเกณฑ์ และคู่มือการใช้ระบบไอซีทีให้มีประสิทธิภาพ มีความเชื่อถือได้ และการดูแลเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล



รูปที่ 2.1 ทรัพยากรระบบไอซีที



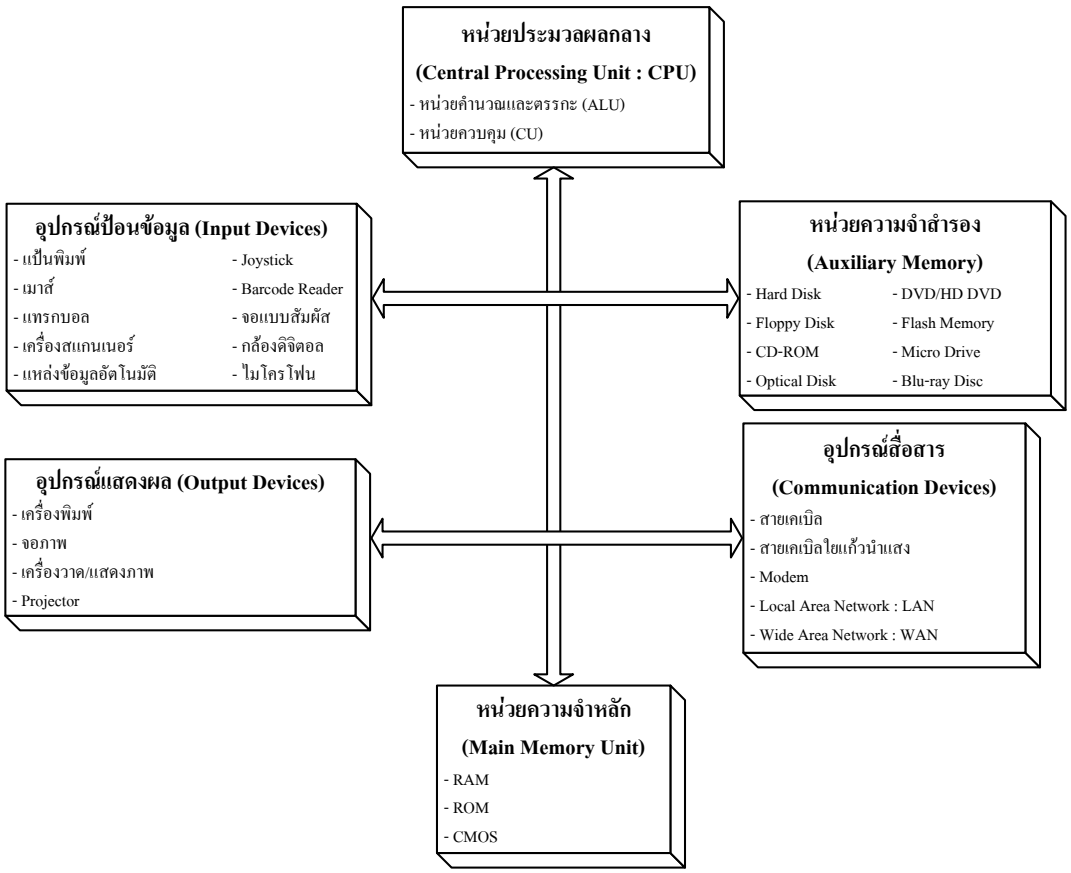
รูปที่ 2.2 ลักษณะทางโครงสร้างของทรัพยากรระบบไอซีที

2.3 ทรัพยากรฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด

เครื่องพิมพ์ และเมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ตามลักษณะการทำงานได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit), หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU), หน่วยแสดงผล (Output Unit) และหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน ทรัพยากรฮาร์ดแวร์เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในการนำเข้า จัดเก็บ บันทึก ประมวลผล และแสดงผลในรูปแบบของรูปภาพและรายงานต่าง ๆ ประเภทของคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท คือ ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ขีดความสามารถสูงที่สามารถทำงานได้รวดเร็วและบวกเลขได้ถึงพันล้านจำนวนต่อวินาที โดยสามารถใช้งานในระบบพยากรณ์อากาศ (Weather Forecast) ระบบทางทหาร และงานด้านอวกาศ เป็นต้น ประเภทต่อไปคือ เครื่องเมนเฟรม (Mainframe) ซึ่งมีขีดความสามารถในการบวกเลขในหลักร้อยล้านจำนวนต่อวินาที่ โดยมักจะใช้งานในองค์กรขนาดกลาง เช่น ระบบธนาคาร ระบบธุรกิจขนาดใหญ่ และระบบขนส่งมวลชน อีกประเภทหนึ่งคือ มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ใช้งานในองค์กรธุรกิจทั่วไป ลำดับสุดท้ายคือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่เรามักเห็นกันอยู่ทั่วไป และสามารถแบ่งได้เป็นหลายแบบ เช่น เครื่องตั้งโต๊ะ (Desktop) ที่ใช้งานในสำนักงานและบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊คหรือมือถือ (Notebook) หรือที่นิยมเรียกว่า Laptop ที่สามารถนำติดตัวไปได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีเครื่องที่สามารถวางบนฝ่ามือได้ (Palmtop) และสุดท้ายเครื่องชนิดที่ใช้ปากกาเขียน (Personal Digital Assistant : PDA) ที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงแบบพกพา

ดังนั้นองค์ประกอบของทรัพยากรฮาร์ดแวร์ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.3 ส่วนรูปที่ 2.4 จะแสดงรูปร่างของคอมพิวเตอร์แบบส่วนบุคคลและเครื่องแลบทอป



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

a) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

b) แลบทอป

c) Mini Notebook

c) PDA

รูปที่ 2.4 รูปร่างของเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดต่าง ๆ

วงจรการทำงานของคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยอุปกรณกายภาพ (Physical Devices) ที่ใชในการป่อนหรือนำเข้าขอมูล รวบรวมขอมูล แสดงผล และอุปกรณในการประมวลผลข้อมูลไอซีที ดังเช่น คอมพิวเตอรและอุปกรณอื่น ๆ แลวยังรวมถึงสื่อขอมูล (Data Media) อุปกรณ์บันทึกขอมูลลงในจานแมเหล็ก การทำงานของคอมพิวเตอร์จะมีลักษณะดังนี้

◆ ระบบคอมพิวเตอร (Computer Systems) ซึ่งได้แก่ หนวยประมวลผลกลางที่ประกอบด้วยไมโครโปรเซสเซอรและมีการเชื่อมตออุปกรณอิเล็กทรอนิกส์รอบขาง

◆ อุปกรณป่อนขอมูล (Input) เชน คีย์บอรด เมาส์ และสแกนเนอร เพื่อใชในการป้อนข้อมูล

◆ อุปกรณแสดงผล (Output) เชน จอภาพและเครื่องพิมพ เพื่อใช้ในการแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ได้ประมวลผลแล้ว

◆ อุปกรณบันทึกขอมูล เชน ฮารดดิสก์ จานแสง และหน่วยความจำสำรอง เปนตน

➢ **หน่วยรับข้อมูลเข้าและคำสั่งหรือหน่วยอินพุท (Input Unit)**

หน่วยรับข้อมูลเข้า หมายถึง หน่วยหรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับคำสั่งและข้อมูลไปเก็บไว้เพื่อดำเนินการ โดยจะเริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถรับข้อมูลผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลที่จะป้อนเข้าไป เช่น ข้อความ เสียง ภาพ วีดีโอ และข่าวสารต่าง ๆ เป็นต้น ตัวอย่างของหน่วยอินพุทแสดงได้ดังตารางที่ 2.1 ส่วนลักษณะการทำงานของหน่วยรับข้อมูลในปัจจุบันจะเป็นดังนี้

- **แป้นพิมพ์ (Keyboard)** เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลจากการกดแป้นบนแผงแป้นอักขระแล้วส่งรหัสให้กับคอมพิวเตอร์ แผงแป้นอักขระมาตรฐานที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้มีจำนวนแป้น 103 แป้น
- **เมาส์ (Mouse)** เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่สามารถเลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่ง (Cursor) ที่ต้องการบนจอภาพ มีลักษณะเป็นปุ่มกดครอบอยู่กับลูกกลมที่เมื่อลากไปกับพื้นแล้ว จะมีการส่งสัญญาณตามแนวแกน x และแกน y เข้าสู่คอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันเมาส์มีหลากหลายรูปแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามความต้องการ
- **แทรกบอล (Track Ball)** เป็นลูกกลมที่กลิ้งไปมาวางอยู่ในเบ้า ผู้ใช้สามารถบังคับลูกกลมให้หมุนไปมาเพื่อควบคุมการทำงานของตัวชี้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันมีการสร้างแทรกบอลไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊คเพราะสะดวกต่อการใช้และใช้พื้นที่น้อย
- **Joystick** มีลักษณะเป็นก้านโยกซึ่งโยกได้หลายทิศทาง ขณะที่โยกก้านไปมาตำแหน่งของตัวชี้จะเปลี่ยนไปด้วย ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลเข้า

เครื่องคอมพิวเตอร์ ก้านควบคุมมักเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันมากในการเล่นเกมต่าง ๆ

- **เครื่องสแกนเนอร์ (Page Scanner)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่านรูปภาพหรือตัวหนังสือ เช่น รูปถ่ายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
- **เครื่องอ่านรหัสแถบ (Barcode Reader)** เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่ใช้สำหรับอ่านรหัสแถบ (Bar Code) ซึ่งเป็นแถบเส้นที่ประกอบด้วยเส้นขนาดแตกต่างกันใช้แทนรหัสข้อมูลต่าง ๆ การอ่านจะใช้แสงส่องแถบเส้นทำให้เกิดการสะท้อนเพื่อรับรหัสเข้ามาตีความหมาย
- **จอสัมผัส (Touch Screen)** เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเป็นได้ทั้งหน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก จอภาพสามารถรับข้อมูลไปประมวลผลได้โดยการสัมผัสบนบริเวณจอภาพซึ่งจอสัมผัสประกอบด้วยตาข่ายของลำแสงชนิดอินฟาเรด เมื่อมีวัตถุมาสัมผัสบนจอภาพจะมีการส่งสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งบนจอภาพให้กับโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ได้ จอสัมผัสประยุกต์ใช้กับงานหลายอย่าง เช่น การจองตั๋วชมภาพยนตร์ การสั่งอาหารในร้านอาหาร และการจองที่นั่งเพื่อรับประทานอาหาร เป็นต้น
- **กล้องถ่ายรูปดิจิทัล (Digital Camera)** เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการถ่ายภาพและวีดีโอเพื่อบันทึกลงในหน่วยความจำสำรองได้โดยตรง และสามารถนำมาบันทึกข้อมูลสู่คอมพิวเตอร์ได้ตามต้องการ

ชนิดของหน่วยอินพุท	รูปร่างลักษณะ
แป้นพิมพ์	
เมาส์	
กล้องถ่ายรูปดิจิทัล	

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างของหน่วยอินพุท

➢ **หน่วยประมวลผลข้อมูล (Processing Unit)**

เมื่อนำข้อมูลเข้ามาแล้วเครื่องจะดำเนินการกับข้อมูลหรือประมวลผลตามคำสั่งที่ได้รับมาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งการประมวลผลอาจจะมีได้หลายอย่าง เช่น นำข้อมูลมาหาผลรวม นำข้อมูลมาจัดกลุ่มและนำข้อมูลมาหาค่ามากที่สุดหรือน้อยที่สุด เป็นต้น ตัวอย่างของหน่วยประมวลผลแสดงได้ดังตารางที่ 2.2 หน่วยประมวลผลข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1) หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic & Logical Unit : ALU) ทำหน้าที่ เป็นเครื่องคำนวณอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทำงานเกี่ยวข้องกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ และหาร นอกจากนี้ยังมีความสามารถที่เครื่องคำนวณธรรมดาไม่มีก็คือความสามารถในเชิงตรรกศาสตร์ ซึ่งหมายถึงความสามารถในการเปรียบเทียบตามเงื่อนไขและกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์

ชนิดของหน่วยประมวลผล	รูปร่างลักษณะ
Intel Processor	
AMD Processor	

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างของหน่วยประมวลผล

2) หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่ ควบคุมลำดับขั้นตอนการประมวลผลและการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยนำเข้าข้อมูล หน่วยแสดงผลลัพธ์ และหน่วยความจำ เป็นต้น

3) หน่วยความจำ (Memory Unit)

⇨**หน่วยความจำหลัก (Main Memory Unit)** การที่คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลและชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลอยู่ในหน่วยความจำหลักเรียบร้อยแล้วเท่านั้นและหลังจากประมวลผลข้อมูลชุดคำสั่งเรียบร้อยแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลักก่อนนำออกไปแสดงที่อุปกรณ์แสดงผลลัพธ์ หน่วยความจำหลักของ

คอมพิวเตอร์มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ หน่วยความจำที่ต้องการกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงในการเก็บรักษาข้อมูล (Volatile Memory) และหน่วยความจำที่สามารถเก็บข้อมูลเอาไว้ได้แม้จะไม่มีกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยง (Nonvolatile Memory) หน่วยความจำหลักจะอยู่ภายในตัวเครื่องโดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

- ROM (Read Only Memory : ROM) หมายถึง หน่วยความจำที่จะถูกอ่านได้อย่างเดียวเท่านั้น โดยจะบันทึกคำสั่งหรือโปรแกรมไว้อย่างถาวรจากโรงงาน ถึงแม้จะปิดเครื่องคำสั่งหรือโปรแกรมนั้นก็จะไม่ถูกลบ
- RAM (Random Access Memory : RAM) หมายถึง หน่วยความจำที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลหรือคำสั่งขณะที่เครื่องทำงาน ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือคำสั่งได้ตลอดเวลาที่ยังเปิดเครื่อง แต่เมื่อปิดเครื่องข้อมูลและโปรแกรมจะถูกลบหายไป

⇨ **หน่วยความจำสำรอง (Auxiliary Memory)** เป็นหน่วยความจำถาวรที่อยู่ภายนอกเครื่องซึ่งเป็นหน่วยความจำที่สามารถเก็บรักษาข้อมูลได้ตลอดไป โดยจะช่วยให้สามารถเก็บรักษาข้อมูลเพื่อเก็บเอาไว้ใช้ในการทำงานต่อไปในอนาคตหลังจากปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว หน่วยความจำสำรองหรืออาจเรียกว่า “สื่อบันทึกข้อมูล” (Storage Media) และที่นิยมใช้กันมาก คือ หน่วยขับจานแข็ง (Hard Disk Drive) รวมถึงชนิดอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องขับแผ่นซีดีรอม (CD-ROM Drive), เครื่องขับเทปแม่เหล็ก (Tape Drive) และเครื่องขับแผ่นดีวีดี (Digital Video Disk) ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมในการบันทึกภาพยนตร์ หน่วยความจำชนิด Flash Memory ที่ใช้เทคโนโลยี SDHC ซึ่งใช้ในโทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่ และเครื่องขับไมโคร (Micro Drive) รวมทั้งเครื่องขับ Portable และ USB, HD-DVD (High Definition DVD) ซึ่งใช้หลักการบันทึกข้อมูลด้วยเทคโนโลยีเลเซอร์สีน้ำเงิน (Blue Laser) ที่มีการป้องกันการขีดข่วน (Protective Coating) โดยสามารถบันทึกข้อมูลแบบชั้นบาง ๆ 3 ชั้น คือ single double และ triple ที่สามารถบันทึกข้อมูลได้สูงถึง 45 GB และ BD-ROM (Blu-Ray ROM Disc) ที่ใช้หลักการบันทึกข้อมูลด้วยเทคโนโลยีเลเซอร์เช่นกันและสามารถบันทึกข้อมูลได้ประมาณ 200-500 GB เป็นต้น โดยปัจจุบัน Flash Drive สามารถบันทึกข้อมูลได้หลายทีราไบต์ ตัวอย่างของหน่วยความจำชนิดต่าง ๆ แสดงได้ดังตารางที่ 2.3

ชนิดของหน่วยความจำ	รูปร่างลักษณะ
Flash Memory	
Compact Flash	
Thumb Drive	

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างของหน่วยความจำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านการผลิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ก้าวหน้ามากจนถึงขั้นสามารถผลิตวงจรหน่วยประมวลผลกลางทั้งวงจรไว้ในชิพเพียงตัวเดียวได้ ชิพหน่วยประมวลผลกลางนี้มีชื่อเรียกว่า “ไมโครโปรเซสเซอร์” และพัฒนาไปสู่ “ระบบสมองกลฝังตัว” (Embedded System) หรือบางครั้งมักจะนิยมเรียกว่า “ชิพ” (Chip) รายละเอียดเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ยังมีอีกมากซึ่งส่วนใหญ่เป็นเรื่องทางเทคนิคและสมรรถนะการทำงาน ผู้เลือกใช้ฮาร์ดแวร์ควรศึกษารายละเอียดเอาไว้บ้างเพื่อมีโอกาสในการเลือกอุปกรณ์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับหน่วยงานหรือองค์กร

อีกหน่วยหนึ่งที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นหัวใจของการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ก็คือ **“เมนบอร์ด”** (Main Board) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญรองมาจากซีพียู โดยเมนบอร์ดจะทำหน้าที่ควบคุม ดูแลและจัดการทำงานของอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ แทบทั้งหมดในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ซีพียูไปจนถึงหน่วยความจำแคช หน่วยความจำหลัก และฮาร์ดดิกส์ ระบบบัสบนเมนบอร์ดจะประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ มากมาย ตัวอย่างของเมนบอร์ดแสดงได้ดังรูปที่ 2.5 ซึ่งจะประกอบด้วย

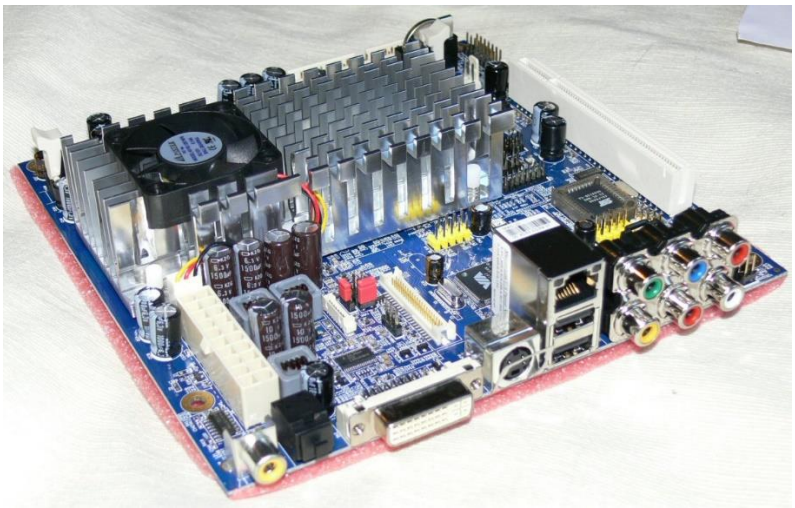
1) ชุดชิพเซ็ต ชุดชิพเซ็ตเป็นเสมือนหัวใจของเมนบอร์ดอีกที่หนึ่ง เนื่องจากอุปกรณ์ตัวนี้จะมีหน้าที่หลักเป็นเหมือนทั้งอุปกรณ์และแปลภาษาให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่บนเมนบอร์ดสามารถทำงานร่วมกันได้ รวมถึงทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานได้ตามต้องการ โดยชิพเซ็ตนั้นจะประกอบไปด้วยด้วยชิพ 2 ตัว คือชิพ System Controller และชิพ PCI to ISA Bridge

◆ ชิพ System Controller หรือ AGPSET หรือ North Bridge เป็นชิพที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หลัก ๆ ที่มีความเร็วสูงชนิดต่าง ๆ บนเมนบอร์ดที่ประกอบด้วย

ซีพียู หน่วยความจำแคชระดับสอง (SRAM) หน่วยความจำหลัก (DRAM) ระบบกราฟิกบัสแบบ AGP และระบบบัสแบบ PCI

◆ ชิพ PCI to ISA Bridge หรือ South Bridge จะทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกันระหว่างระบบบัสแบบ PCI กับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความเร็วในการทำงานต่ำกว่าเช่นระบบบัสแบบ ISA ระบบบัสอนุกรมแบบ USB ชิพคอนโทรลเลอร์ IDE ชิพหน่วยความจำรอมไบออส (BIOS) Floppy Disk คีย์บอร์ด พอร์ตอนุกรม พอร์ตขนาน และ SCSI

ชุดชิพเซ็ตจะมีอยู่ด้วยกันหลายรุ่นหลายยี่ห้อโดยลักษณะการใช้งานจะขึ้นอยู่กับซีพียูที่ใช้เป็นหลัก เช่น ชุดชิพเซ็ตตระกูล 430 ของอินเทลเช่น ชิพเซ็ต 430FX, 430HX 430VX และ 430TX จะใช้งานร่วมกับซีพียู ตระกูลเพนเทียม เพนเทียม MMX, K5, K6, 6x86L, 6x86MX (M II) และ IDT Winchip C6 ชุดชิพเซ็ตตระกูล 440 ของอินเทลเช่นชิพเซ็ต 440FX, 440LX, 440EX และชิพเซ็ต 440BX จะใช้งานร่วมกับซีพียูตระกูล Pentium Pro, Pentium II, Celeron, Centrino และ Duo-Core และชุดชิพเซ็ตตระกูล 450 ของอินเทลเช่น ชุดชิพเซ็ต 450GX และ 450NX ก็จะใช้งานร่วมกับซีพียูตระกูลเพนเทียมทูซีนอนสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับเซิร์ฟเวอร์หรือ Workstation นอกจากนี้ยังมีชิพเซ็ตจากบริษัทอื่น ๆ อีกหลายรุ่นหลายยี่ห้อที่ถูกผลิตออกมาแข่งกับอินเทลเช่น ชุดชิพเซ็ต Apollo VP2, Apollo VP3 และ Apollo mVp3 ของ VIA, ชุดชิพเซ็ต Aladin IV+ และ Aladin V ของ ALi และชุดชิพเซ็ต 5597/98, 5581/82 และ 5591/92 ของ SiS สำหรับซีพียูตระกูลเพนเทียม เพนเทียม MMX, K5, K6, 6x86L, 6x86MX (M II) และ IDT Winchip C6 ชุดชิพเซ็ต Apollo BX และ Apollo Pro ของ VIA, ชุดชิพเซ็ต Aladin Pro II M1621/M1543C ของ ALi และชุดชิพเซ็ต 5601 ของ SiS สำหรับซีพียูตระกูลเพนเทียมดูออลคอร์ และซีออน (Xeon) ซึ่งชิพเซ็ตแต่ละรุ่นแต่ละยี่ห้อนั้นจะมีจุดดีจุดด้อยแตกต่างกันออกไป ในปัจจุบันได้มีการออกแบบและพัฒนาชิพเซ็ตออกมามากมายไม่เว้นแต่ละวัน



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างรูปร่างลักษณะของเมนบอร์ด

2) หน่วยความจำรอมไบออสและแบตเตอรี่สำรอง ไบออส BIOS (Basic Input Output System) หรืออาจเรียกว่าซีมอส (CMOS) เป็นชิพหน่วยความจำชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลและโปรแกรมขนาดเล็กที่จำเป็นต่อการบูตของระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนแบตเตอรี่สำรองจะเป็นอุปกรณ์ในการป้อนพลังงานให้แก่เมนบอร์ด

3) หน่วยความจำแคช (Cache Memory) เป็นอุปกรณ์ตัวหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นเสมือนหน่วยความจำบัฟเฟอร์ให้กับซีพียู โดยใช้หลักการที่ว่าการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่ความเร็วสูงกว่าจะทำให้เสียเวลาไปกับการรอคอยให้อุปกรณ์ที่มีความเร็วต่ำทำงานจนเสร็จสิ้นลง ทั้งนี้เนื่องจากซีพียูมีความเร็วในการทำงานสูงมาก

- **หน่วยแสดงผล (Output Unit)**

หน่วยแสดงผล หรืออาจเรียกว่า “Output Devices” เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ ได้แก่ จอภาพ (Monitor), เครื่องพิมพ์ (Printer), เครื่องวาด (Plotter) และหน่วยตอบสนองด้านเสียง (Audio Response Unit) และอื่น ๆ อุปกรณ์พวกนี้สามารถนำข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกผลิตโดยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของมนุษย์ในรูปแบบการนำเสนอสู่ผู้ใช้ จอภาพจะมีลักษณะเป็นจอภาพเหมือนจอโทรทัศน์ทั่วไป การส่งออกของข้อมูลจะปรากฏบนจอภาพ ซึ่งแสดงได้ทั้งตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายพิเศษ และยังสามารถแสดงรูปภาพได้ด้วย โดยทั่วไปจอภาพจะมี 2 แบบคือ จอแบบซีอาร์ที (Cathode Ray Tube : CRT) ที่ใช้เทคโนโลยีของหลอดรังสีอิเล็กตรอนเช่นเดียวกับจอโทรทัศน์ในการทำให้เกิดภาพ และจอแบบแอลซีดี (Liquid Crystal Display : LCD) ใช้เทคโนโลยีของการบรรจุของเหลวไว้ภายในจอ ในปัจจุบันจะมีจอแบบแอลอีดี (Light Emitting Diode : LED) ที่นำเอาวงจรอิเล็กทรอนิกส์มาควบคุมการเปล่งแสงของสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) เพื่อทำให้เกิดภาพที่มีลักษณะสมจริงมากยิ่งขึ้น การแสดงผลบนจอภาพจะแสดงด้วยจุดเล็ก ๆ ตามแนวนอนและแนวตั้ง พัฒนาการต่อมาของจอภาพสามารถที่จะแสดงผลเป็นสีหลายสีและรองรับการแสดงภาพเคลื่อนไหว (Animation) และภาพสามมิติหรือ 3D ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้จอภาพยังมีความละเอียดมากยิ่งขึ้น เช่น จอภาพที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถแสดงผลในภาวะกราฟิกได้อย่างน้อยในแนวนอน 800 จุด และแนวตั้ง 600 จุด รวมถึงสามารถแสดงสีได้ถึงล้านสี ส่วนจอภาพคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปจะมีทั้งขนาด 15 นิ้ว และ 17 นิ้ว รวมถึงจอภาพขนาดใหญ่ที่ใช้ในการแสดงผลของจอภาพจะถูกควบคุมโดยแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอยู่ภายในตัวเครื่อง ตัวอย่างของหน่วยแสดงผลแสดงได้ดังตารางที่ 2.4 ส่วนลักษณะการทำงานของเครื่องพิมพ์ชนิดต่าง ๆ จะเป็นดังนี้

- **เครื่องพิมพ์แบบจุด** (Dot Matrix Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีหัวยิงเป็นเข็มขนาดเล็ก พุ่งไปชนแผ่นผ้าหมึก เพื่อให้หมึกติดบนกระดาษเป็นจุดเล็ก ๆ หลายจุดเรียงกันเป็นตัวหนังสือหรือรูปภาพ หัวเข็มที่ใช้ยิงไปยังผ้าหมึก โดยปกติใช้ขนาด 24 หัวเข็ม จัดวางเรียงกันในแนวตั้ง ทำให้ได้ตัวหนังสือที่ละเอียดพอควร
- **เครื่องพิมพ์เลเซอร์** (Laser Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ให้ความคมชัดและความละเอียดสูง การพิมพ์จะใช้หลักการทางแสง ปกติมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 600 จุดต่อนิ้ว เครื่องพิมพ์แบบนี้เหมาะกับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพ พัฒนาการทางเทคโนโลยีทำให้เครื่องพิมพ์ได้รับความนิยมสูงขึ้นและปัจจุบันเครื่องพิมพ์เลเซอร์สีก็มีราคาลดลงมาก เมื่อเทียบประสิทธิภาพต่อราคาแล้วเครื่องพิมพ์ชนิดนี้เหมาะที่จะใช้ในสำนักงานเพราะสะดวกและรวดเร็ว สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้ดี แต่ไม่สามารถพิมพ์สำเนากระดาษคาร์บอนได้
- **เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก** (Inkjet Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้วิธีการพ่นหมึกและผสมสีจากแม่สีสามสีคือ แดง เหลือง น้ำเงิน และดำเพื่อใช้ในกรณีงานพิมพ์ขาวดำ โดยจะผสมสีให้ได้สีตามความต้องการและพ่นหมึกเพื่อให้ติดบนกระดาษ รวมถึงสามารถพิมพ์ภาพถ่ายได้อย่างมีคุณภาพ เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกเป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากสามารถพิมพ์รูปภาพออกมาเป็นสีสรรที่สวยงามและคุณภาพดีเมื่อเทียบกับราคา ปัจจุบันได้พัฒนาไปสู่เครื่องที่สามารถพิมพ์รูปถ่ายได้คมชัดเหมือนจริง
- **เครื่องพิมพ์รายบรรทัด** (Line Printer) เครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีความเร็วในการพิมพ์สูงมาก สามารถพิมพ์ได้หลายร้อยบรรทัดต่อนาที กล่าวคือ มีความเร็วในการพิมพ์ได้ถึง 2,000 บรรทัดต่อนาที เครื่องพิมพ์ชนิดนี้จึงเหมาะกับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ต้องพิมพ์รายงานเป็นจำนวนมากหรือรายงานข้อมูลทางธุรกิจและการพิมพ์อย่างต่อเนื่อง

ชนิดของหน่วยแสดงผล	รูปร่างลักษณะ
จอมอนิเตอร์	

จอมอนิเตอร์รุ่นใหม่	
เครื่องพิมพ์	

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างของหน่วยแสดงผล

2.4 ทรัพยากรซอฟต์แวร์

ในการใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นจะต้องออกคำสั่งให้รู้ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง ดังนั้นซอฟต์แวร์จะเปนชุดคำสั่งในการประมวลผลขอมูลทั้งหมด ซึ่งชุดคำสั่งของการปฏิบัติงานจะถูกเรียกวา **“โปรแกรม”** (Programs) โดยซอฟต์แวร์สามารถแบ่งได้หลายประเภทดังนี้

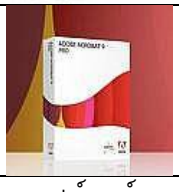
1) **ซอฟตแวรระบบ** (System Software) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ซอฟต์แวร์ระบบอาจแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทดังนี้

◆ **ระบบปฏิบัติการหรือโอเอส** (Operating System : OS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้บริหารจัดการตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยจะเป็นส่วนสำหรับการควบคุม และสนับสนุนการทำงานของระบบคอมพิวเตอร หรืออีกนัยหนึ่งอาจหมายถึง โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ประสานกัน ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการ เช่น Microsoft Windows, โปรแกรม Mac OS X, ระบบปฏิบัติการ Unix และ Linux เป็นต้น

◆ **โปรแกรมแปลภาษา** (Compiler and Interpreter) ที่ทำหน้าที่ในการแปลภาษาโปรแกรม นั่นคือ เมื่อเราใช้โปรแกรมภาษาใดจะต้องมีตัวแปลภาษานั้นด้วย เพื่อให้สื่อการทำงานร่วมกันได้ระหว่างฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง หรือความหมายอีกนัยหนึ่งว่าเป็นโปรแกรมแปลภาษาให้เป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจและทำงานได้ โดยการเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์มักใช้ภาษาต่าง ๆ เช่น Basic, Pascal และ C เป็นต้น

◆ **โปรแกรมอรรถประโยชน์** (Utilities) หมายถึง โปรแกรมช่วยทำงานต่าง ๆ ที่ระบบปฏิบัติการไม่ได้รับการออกแบบให้ทำหรือทำได้แต่ไม่ดีนัก เช่น โปรแกรม Norton’s Utilities เป็นต้น

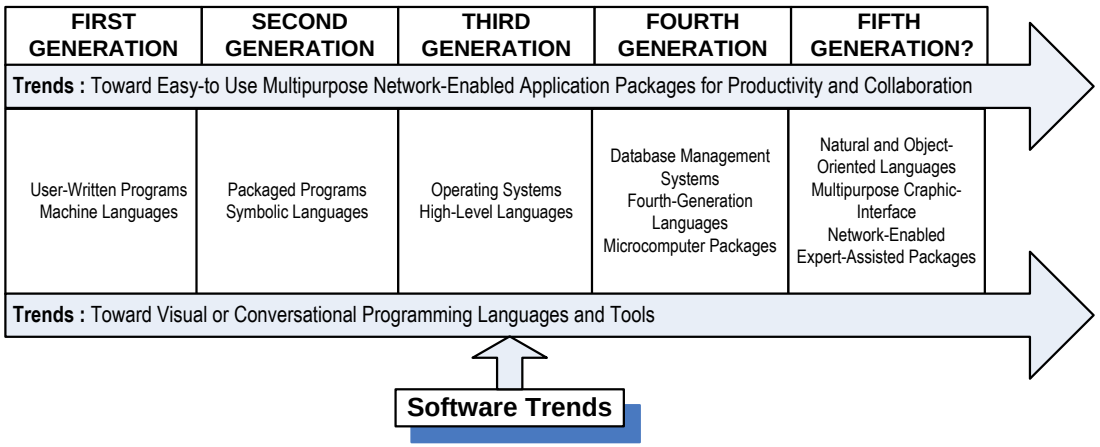
2) ซอฟตแวรประยุกต (Application Software) หมายถึง โปรแกรมในการสั่งประมวลผลสำหรับการใชงานคอมพิวเตอร์ตามความตองการของผูใช เชน โปรแกรมวิเคราะหการขาย โปรแกรมบัญชีเงินเดือน โปรแกรมการจองห้องพักในโรงแรม โปรแกรมการลงทะเบียนและโปรแกรมการจองตั๋วเครื่องบิน เปนตน โปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เฉพาะกิจนี้จะมีลักษณะตรงกับความต้องการของผู้ใช้ แต่การเขียนโปรแกรมขึ้นเองนั้นอาจเกิดข้อผิดพลาดได้และต้องเสียเวลานานในการทดสอบหรือแก้ไข ในปัจจุบันมีการจัดทำซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่าง ๆ ที่พร้อมจะใช้งานอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพื่อรองรับการขยายตัวของระบบงานในหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งเรามักจะเรียกว่าเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Software Package) โดยจะเป็นเครื่องมือประสานระหว่างผู้ใช้กับฮาร์ดแวร์ได้อีกด้วย ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเองเสมอไป เพราะมีผู้ใช้หลายล้านรายที่ใช้งานคอมพิวเตอร์เหมือนกัน จึงมีผู้จัดทำจัดจำหน่ายโปรแกรมมากมาย ในปัจจุบันโปรแกรมสำเร็จรูปเป็นที่นิยมมากเพราะจัดหาได้ง่ายตลอดจนทุ่นเวลาในการเขียนและทดสอบ ตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนามาใช้งานอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ชุด Microsoft Offices เวอร์ชันต่าง ๆ โปรแกรมคำนวณทางสถิติ (Statistical Program) และโปรแกรมจัดทำฐานข้อมูล (Database Management Program) เป็นต้น ลักษณะของซอฟต์แวร์แสดงได้ดังตารางที่ 2.5 และตัวอย่างของการควบคุมคอมพิวเตอร์โดยใช้ซอฟต์แวร์ปฏิบัติการบนเครื่องบิน Airbus A-340 แสดงได้ดังรูปที่ 2.5

ชนิดของหน่วยซอฟต์แวร์	รูปร่างลักษณะ
Window Vista	
Office for Small Business	
Adobe Acrobat	

ตารางที่ 2.5 ลักษณะของหน่วยซอฟต์แวร์

รูปที่ 2.5 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการควบคุมเครื่องบิน

ในรูปที่ 2.6 แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มหลัก ๆ ของซอฟต์แวร์ในช่วงแรกเป็นการพัฒนาโปรแกรมด้วยตัวเอง (Custom-design Programs) โดยโปรแกรมเมอร์ระดับมืออาชีพภายในองค์กร แล้วเริ่มแทนที่ด้วยการซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จ (Software Packages) จากผู้ขายซอฟต์แวร์ (Software Vendors) แนวโน้มนี้ทำให้เกิดซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่มีราคาถูกและใช้งานง่าย และเกิดชุดซอฟต์แวร์ (Software Suites) สำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ต่อมาแนวโน้มนี้ก็เติบโตอย่างรวดเร็วในลักษณะของซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ออกแบบเพื่อการใช้งานบนเครือข่าย สำหรับผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ใช้งานที่ทำงานบนระบบเครือข่ายและทำงานร่วมกับอินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต สู่ระบบอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายสาธารณะและการพัฒนาไปสู่ระบบไร้สาย (Wireless) ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.6 พัฒนาการของซอฟต์แวร์

ช่วงที่สอง ซึ่งแตกต่างออกไปจากเดิม ในเรื่องของ (1) เทคโนโลยีการพัฒนาภาษาเฉพาะสำหรับเครื่องด้วยเลขฐานสองและสัญลักษณ์รหัส (Code) หรือ (2) ภาษาที่ใช้ในการปฏิบัติการ (Procedural Languages) ซึ่งเป็นการทำรายการและใช้การแสดงวิธีการคำนวณเฉพาะในการเรียงลำดับของการปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์ แทนที่ด้วยการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่ใช้รูปแบบกราฟิก (Graphic Interface) หรือการใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Languages) ที่มีความใกล้เคียงกับภาษาของมนุษย์ แนวโน้มนี้ทำให้เกิดการพัฒนาให้ใช้งานได้ดีขึ้นของภาษายุคที่ 4 (Fourth Generation : 4GLs)

นอกจากนี้ยังมีการทำงานแบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Features) หรือการสร้างชุดซอฟต์แวร์ยุคใหม่ที่ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความช่วยเหลือ (Expert-assisted Software Packages) เช่น การช่วยเหลือที่เรียกว่า “ผู้วิเศษ” (Wizard) เพื่อช่วยในการทำงาน เช่น การสร้างกราฟิกของโปรแกรมตารางคำนวณ และการสร้างรายงานจากฐานข้อมูล หรือในบางโปรแกรมจะมีตัวช่วยเหลือที่เรียก “ตัวแทนอันชาญฉลาด” (Intelligent Agents) ที่สามารถทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้ เช่น ในชุดโปรแกรมของอีเมล์สามารถใช้ตัวแทนอันชาญฉลาดในการจัดเรียงส่ง หรือกลั่นกรองข้อความจากอีเมล์ให้คุณได้

พัฒนาการหลักเหล่านี้มารวมกันก่อให้เกิดยุดที่ห้าที่มีคุณสมบัติในการทำงานที่มีอานุภาพ (Powerful) สามารถทำงานได้หลายอย่าง (Multipurposes) เป็นผู้ให้การช่วยเหลือที่เชี่ยวชาญ (Expert-assisted) และสามารถใช้งานในเครือข่ายร่วมกับซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อสนับสนุนการทำงานและความร่วมมือระหว่างผู้ใช้กับผู้เชี่ยวชาญทางระบบไอซีที (ICT Professional)

2.5 ทรัพยากรข้อมูล

ขอมูลเปนสิ่งที่สำคัญของระบบไอซีทีและเปนทรัพยากรที่มีคายิ่งขององคกร ดังนั้นการจัดการขอมูลอยางมีประสิทธิภาพเพื่อประโยชนของผูใชในองคกรจึงเปนสิ่งที่ไมควรมองขามข้อมูลอยูไดในหลายรูปแบบทั้งขอมูลตัวอักขระที่ประกอบดวยตัวเลขและตัวอักษร ขอมูลแบบถอยความ (Text) ประกอบดวยประโยคและวรรคตอนที่ใชในการเขียนเพื่อการสื่อสาร ขอมูลภาพ (Image) และ ขอมูลเสียงไมวาเสียงพูดหรือเสียงอื่น ๆ ทรัพยากรขอมูลของระบบไอซีทีโดยปกติจะรวบรวมได้เปน

- ◆ ฐานขอมูล (Databases) ที่ใช้จัดเก็บขอมูลที่ประมวลผลและจัดระเบียบแลว
- ◆ ฐานความรู (Knowledge Bases) ที่ใช้เก็บความรูในรูปแบบหลากหลาย เชน ขอเท็จจริง กฎระเบียบ และกรณีศึกษาตัวอยางเกี่ยวกับความสำเร็จของธุรกิจ เปนตน

ข้อมูล (Data) หมายถึง สิ่งที่ต้องป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ พร้อมกับโปรแกรมที่นักคอมพิวเตอร์เขียนขึ้นเพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการหรือเรียกว่า “Information” ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ได้มี 5 ประเภท คือ ตัวเลข (Numeric), ตัวอักษร (Text), เสียง (Audio), ภาพ (Images) และภาพเคลื่อนไหว (Video) ประเภทของข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

ข้อมูลที่เป็นตัวเลข หมายถึง ข้อมูลที่ใช้แทนจำนวนที่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณได้มี 2 รูปแบบ คือ

1) ข้อมูลที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม เช่น 5, 20, 300 เป็นต้น

2) ข้อมูลที่เป็นตัวเลขทศนิยม เช่น 1.5, 2.5, 100.25 เป็นต้น

ข้อมูลที่เป็นอักขระ หมายถึง ข้อมูลที่ไม่สามารถนำไปคำนวณได้ แต่อาจเรียงลำดับหรือแจกแจงได้ ได้แก่ ตัวหนังสือ หรือเครื่องหมายต่าง ๆ

ข้อมูลภาพ หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพ การวาดภาพ ภาพจากโทรทัศน์ หรือวีดีโอ

ข้อมูลเสียง เป็นข้อมูลที่ได้จากเสียงต่าง ๆ ที่มีการเก็บบันทึกไว้ โดยการจดบันทึก หรือบันทึกไว้ในเครื่องบันทึกเสียง แหล่งข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมหรือบันทึกจากแหล่งข้อมูลโดยตรง ซึ่งอาจจะได้จากการสอบถาม การสัมภาษณ์ การสำรวจ และการจดบันทึก เป็นต้น

2) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หมายถึง ข้อมูลที่มีการรวบรวมไว้เรียบร้อย บางครั้งอาจมีการประมวลผลเป็นสารสนเทศแล้ว เช่น สถิติการมาเรียนของนักเรียนในแต่ละวันและสถิติการบริโภคสินค้าในห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

โดยทั่วไปการรวบรวมข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1) การสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) เช่น สอบถามจากผู้ใช้สินค้าว่าต้องการสินค้าลักษณะใด สอบถามจากพนักงานขายว่าสินค้าประเภทไหนขายได้มากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการผลิตและการตลาด

2) การบันทึกข้อมูลจากเครื่องบันทึกหรือเอกสารของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น หน่วยงานของราชการ หน่วยงานของเอกชน และองค์กรธุรกิจต่าง ๆ เป็นต้น

3) การอ่านและศึกษาค้นคว้าโดยเข้าห้องสมุดของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลจากสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เช่น เอกสารทางวิชาการ หนังสือพิมพ์ วารสาร และเอกสารการวิจัยต่าง ๆ เป็นต้น

4) การค้นหาข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต ซึ่งจะมีข้อมูลข่าวสารในด้านต่าง ๆ ให้ค้นคว้าได้อย่างรวดเร็วและเป็นข้อมูลที่ทันสมัยที่สุด

5) การเข้าร่วมในเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือการสังเกต (Observation) เช่น การเข้าร่วมในลักษณะของการประชาพิจารณ์ เป็นต้น

6) การฟังวิทยุและดูโทรทัศน์ เช่น ข่าวสารและสารคดีต่าง ๆ เป็นต้น

ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลหรือจัดระบบแล้วจะเรียกว่า "ข้อมูลสารสนเทศ" (Information) หรือ "ข้อมูลไอซีที" โดยมีความหมายเพื่อให้มีคุณค่าต่อผู้ใช้ ข้อมูลไอซีทีที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

- สัมพันธ์กับเรื่องและประเด็นที่จำเป็นต้องใช้ (Relevance)
- มีความสมบูรณ์ (Completeness)
- มีความเที่ยงตรง (Accuracy)
- มีความเชื่อถือได้ (Reliability)
- มีความเป็นปัจจุบัน (Update)
- สามารถเรียกใช้ได้ในเวลาอันรวดเร็วทันความต้องการ (Timely)

2.6 ทรัพยากรระบบสื่อสารข้อมูล

การสื่อสาร (Communication) หมายถึง กระบวนการส่งข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อชักจูงให้ผู้รับข่าวสารมีปฏิกริยาตอบสนองกลับมา โดยคาดหวังให้เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ องค์ประกอบของการสื่อสารที่สำคัญจะประกอบด้วย

1) ผู้ส่งข่าวสาร (Sender)

2) ข้อมูลข่าวสาร (Message)

3) สื่อในช่องทางการสื่อสาร (Media) หรือช่องทางในการสื่อสาร (Communication Channel)

4) ผู้รับข่าวสาร (Receiver)

5) ความเข้าใจและการตอบสนอง

อีกนัยหนึ่งการสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunications) จะหมายถึง การส่งข้อมูลในรูปแบบใด ๆ เช่น เสียง ตัวเลข ตัวอักษร และรูปภาพ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้สื่อนำไฟฟ้า (Electronic Media) หรือสื่อที่เปล่งกระจายแสง (Light Emitting Media) การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) หมายถึงการรับส่งข้อมูลที่เกิดจากการสื่อสารเชื่อมโยงของระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งระบบหรือมากกว่าผ่านช่องทางป้อนข้อมูลเข้าและออก (Input/Output Terminals) ที่หลากหลาย ซึ่งอาจใช้คำว่า Teleprocessing, Telematics และ Telephony แทนได้ เนื่องจากคำ

เหล่านี้อธิบายถึง ลักษณะการรวมการประมวลผลข้อมูลของคอมพิวเตอร์เข้ากับการสื่อสารและเทคโนโลยีโทรศัพท์

➢ **ความหมายของกระบวนการสื่อสาร**

กระบวนการสื่อสาร (Communication Process) โดยทั่วไปเริ่มต้นจากผู้ส่งข่าวสารทำหน้าที่เก็บรวบรวมแนวความคิดหรือข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เมื่อต้องการส่งข่าวไปยังผู้รับข่าวสารก็จะแปลงแนวความคิดหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกมาเป็นตัวอักษร น้ำเสียง สี และการเคลื่อนไหว เป็นต้น ซึ่งเรียกว่าข่าวสาร (Massage) โดยจะได้รับการใส่รหัส (Encoding) แล้วส่งไปยังผู้รับข่าวสารโดยผ่านสื่อกลางหรือช่องทางการสื่อสารประเภทต่าง ๆ หรืออาจจะถูกส่งจากผู้ส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสารโดยตรงก็ได้ ผู้รับข่าวสารเมื่อได้รับข่าวสารแล้วจะถอดรหัส (Decoding) ตามความเข้าใจและประสบการณ์ในอดีตหรือสภาพแวดล้อมในขณะนั้น และมีปฏิกริยาตอบสนองกลับไปยังผู้ส่งข่าวสารซึ่งอยู่ในรูปของความรู้ ความเข้าใจ การตอบรับ และการปฏิเสธหรือการนิ่งเงียบก็เป็นได้ ทั้งนี้ข่าวสารที่ถูกส่งจากผู้ส่งข่าวสารอาจจะไม่ถึงผู้รับข่าวสารทั้งหมดก็เป็นได้ หรือข่าวสารอาจถูกบิดเบือนไปเพราะในกระบวนการสื่อสารย่อมมีโอกาสเกิดสิ่งรบกวนหรือตัวแทรกแซง (Noise or Interferes) ได้ทุกขั้นตอนของการสื่อสาร คุณลักษณะของผู้ประสบความสำเร็จในการสื่อสารจะมีดังนี้

1) รู้ขั้นตอนการทำงานและมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ
2) มีทักษะในการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
3) เป็นคนช่างสังเกต เรียนรู้ได้เร็ว และมีความจำดี
4) มีความซื่อตรงและมีความกล้าที่จะกระทำในสิ่งที่ถูกต้อง
5) มีความคิดสุขุม รอบคอบ มีศิลปะ และเทคนิคในการจูงใจคน
6) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี
7) มีความสามารถแยกแยะและจัดระเบียบข่าวสารต่าง ๆ

ส่วนตัวแปรที่สำคัญในระบบสื่อสารจะประกอบด้วยพารามิเตอร์ดังนี้คือ 1) ความถี่ (Frequency), 2) แบนด์วิดท์ (Bandwidth), 3) ความรวดเร็ว (Speed), 4) ความถูกต้อง (Accuracy), 5) ความน่าเชื่อถือ (Reliability), 6) พลังงาน (Power) และ 7) ราคา (Cost) โดยตัวแปรทั้งหมดที่กล่าวมาจะนำมาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการสื่อสารที่มีคุณภาพได้

เครือขายสื่อสารโทรคมนาคมไมวาจะเปนอินเทอรเน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซทราเน็ต มักจะกลายเปนสวนสำคัญสำหรับความสำเร็จในการปฏิบัติงานทุกประเภทขององคกรและระบบไอซีที ซึ่งจะประกอบดวยระบบคอมพิวเตอร การประมวลผลการสื่อสาร และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เชื่อมโยงระหว่างกันด้วยสื่อในการติดตอสื่อสารและควบคุมดวยซอฟตแวรสื่อสาร แนวความคิด

เรื่องเครือขายที่เนนเครือขายการติดตอสื่อสารเปนพื้นฐานของทรัพยากรของทุกระบบไอซีที โดยทรัพยากรระบบเครือข่ายจะประกอบดวยส่วนสำคัญดังนี้

◆ **สื่อการติดตอสื่อสาร (Communications Media)** ตัวอยางเชน สายคูบิดเกลียว/สายทวิชแพ (Twisted-Pair) สายโคแอกเชียล (Coaxial) สายใยแกวนำแสง/สายไฟเบอรออฟติค (Fiber-Optic) และระบบการติดตอสื่อสารผานดาวเทียม (Satellite Communication)

◆ **การสนับสนุนเครือขาย (Network Support)** ที่ประกอบดวย บุคลากร ฮารดแวร ซอฟตแวร และขอมูลที่สนับสนุนการปฏิบัติงาน การใชงานเครือขายสื่อสารโดยตรง ตัวอยางของหนวยประมวลผลสื่อสาร เชน โมเด็ม หนวยประมวลผลเชื่อมโยงเครือขาย และซอฟตแวรควบคุมการสื่อสาร เชน ระบบปฏิบัติการเครือขายและโปรแกรมอินเทอรเน็ตบราวเซอร์ เป็นต้น

➢ **การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Communication)**

การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์หรือข้อมูลไอซีที หมายถึง กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับโดยผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน องค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์สามารถจำแนกได้ดังนี้

1) ผู้ส่งสาร (Sender) หรือแหล่งกำเนิดข่าวสาร (Source of Information)

2) ผู้รับสาร (Receiver) หรือจุดหมายปลายทางข่าวสาร (Destination or Target)

3) สาร (Message) ซึ่งในปัจจุบันมักพบเห็นในรูปของสื่อประสม (Multimedia) ที่อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นข้อความตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

4) สื่อกลาง (Media)

5) โปรโตคอล (Protocol) และซอฟต์แวร์โปรโตคอล หมายถึง กฎระเบียบมาตรฐานหรือข้อกำหนด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถสื่อสารกันได้อย่างเข้าใจ ส่วนซอฟต์แวร์จะหมายถึงโปรแกรมที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร เช่น โปรแกรมการทำธุรกรรมออนไลน์และโปรแกรมรับส่งอีเมล์ เป็นต้น

➢ **ชนิดของสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์**

1) สัญญาณแบบอนาล็อก (Analog Signal) จะเป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง (Continuous Signal)โดยที่ทุก ๆ ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของระดับสัญญาณจะมีความหมาย เช่น สัญญาณเสียงพูดในสายโทรศัพท์ เป็นต้น

2) สัญญาณแบบดิจิทัล (Digital Signal) จะประกอบขึ้นจากระดับสัญญาณเพียง 2 ค่า คือ สัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุดหรือสัญญาณไม่ต่อเนื่อง (Discrete Signal) ดังนั้นจะมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือสูงกว่าแบบอนาล็อก เนื่องจากมีการใช้งานค่าสองค่า

เพื่อนำมาตีความหมาย เช่น on / off หรือ 0 / 1 เท่านั้น ซึ่งเป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการติดต่อสื่อสารกัน

➢ **ทิศทางในการสื่อสารข้อมูล**

ในการติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข้อมูลระหว่างผู้รับและผู้ส่งโดยผ่านตัวกลางนั้น สามารถที่จะแบ่งทิศทางการสื่อสารของข้อมูลได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1) แบบทิศทางเดียว (Simplex) เป็นทิศทางการสื่อสารข้อมูลแบบที่ข้อมูลจะถูกส่งจากทิศทางหนึ่งไปยังอีกทิศทาง โดยไม่สามารถส่งข้อมูลย้อนกลับมาได้

2) แบบกึ่งสองทิศทาง (Half Duplex) เป็นทิศทางการสื่อสารข้อมูลแบบที่ข้อมูลสามารถส่งกลับกันได้ 2 ทิศทาง แต่จะไม่สามารถส่งพร้อมกันได้ โดยจะต้องผลัดกันส่งครั้งละทิศทางเท่านั้น

3) แบบสองทิศทาง (Full Duplex) เป็นทิศทางการสื่อสารข้อมูลแบบที่ข้อมูลสามารถส่งพร้อม ๆ กันได้ทั้ง 2 ทิศทาง ในเวลาเดียวกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ทั่ว ๆ ไป

สื่อกลาง (Media) หมายถึง สื่อกลางหรือตัวกลางที่ทำหน้าที่ส่งผ่านข้อมูลข่าวสารจากฝั่งผู้ส่งไปยังผู้รับ สื่อที่ใช้ส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ (Guided Media) หรือระบบใช้สาย (Wired System) เป็นระบบที่รวมสื่อกลางที่เป็นสายทั้งหมด โดยสามารถใช้ได้ทั้งระยะใกล้หรือไกล สายสัญญาณที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ สายคู่บิดเกลียว สายโคแอกเซียล และสายใยแก้วนำแสง

◆ **สายคู่บิดเกลียว (Twisted–Pair Cable)** เป็นสายที่มีราคาถูกที่สุด ประกอบด้วยสายทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม 2 เส้น นำมาพันกันเป็นเกลียว ทำให้สามารถลดการรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ ซึ่งจะใช้กันแพร่หลายในระบบโทรศัพท์

◆ **สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)** เป็นสายสื่อสารที่มีคุณภาพดีกว่าและราคาแพงกว่าสายคู่บิดเกลียว สายโคแอกเชียลเป็นสายส่งที่มีการใช้งานกันมาก ไม่ว่าจะเป็นสายเชื่อมโยงระบบแลนบางชนิด สายเคเบิลทีวีหรือการส่งข้อมูลสัญญาณวีดีโอ

◆ **สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)** เป็นเส้นใยโปร่งแสงทรงกระบอกขนาดเล็กตัน โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ทำเส้นใยแก้วนำแสงมักเป็นสารประกอบประเภทซิลิกา (Silica) หรือ ซิลิกอนไดออกไซด์ (S_iO_2) ซึ่งก็คือแก้วบริสุทธิ์นั่นเอง

2) สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ (Unguided Media) หรือ ระบบไร้สาย (Wireless System) เป็นระบบที่ไม่ใช้สายสัญญาณเป็นตัวนำข้อมูล เช่น ระบบไมโครเวฟ ระบบดาวเทียม ระบบอินฟาเรด และระบบวิทยุ เป็นต้น

➢ **หลักเกณฑ์ในการเลือกสื่อกลาง**

หลักเกณฑ์ที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกสื่อกลางที่เหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ อาจสรุปได้ดังนี้

1) อัตราเร็วในการส่งผ่านข้อมูล (Transmission Rate) โดยพิจารณาจากปริมาณของข้อมูลที่ส่งผ่านว่ามากน้อยเพียงใดและข้อมูลนั้นมีความเร่งด่วนหรือสำคัญขนาดไหน

2) ระยะทาง (Distance) โดยจะต้องทราบว่าระยะทางระหว่างอุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อนั้นอยู่ห่างกันแค่ไหน เช่น ภายในห้องเดียวกัน สถานที่เดียวกัน จังหวัดใกล้เคียง หรืออยู่ห่างกันคนละประเทศ เป็นต้น

3) ค่าใช้จ่าย (Cost) จะมีค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใดและต้องจ่ายในส่วนใดบ้าง เช่น ต้องมีค่าติดตั้ง ค่าดูแลรักษาระบบ และมีค่าบริการรายเดือน เป็นต้น

4) ความสะดวกในการติดตั้ง (Easy of Install) โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของสถานที่ว่าควรใช้สื่อกลางแบบใด เช่น พื้นที่ที่ไม่สะดวกในการเดินสายก็อาจใช้ระบบคลื่นไมโครเวฟหรือดาวเทียมแทนก็ได้ เป็นต้น

5) ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม (Resistance to Environmental Conditions) โดยเลือกสื่อกลางให้เหมาะสมกับภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม

สื่อกลางที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันที่สามารถส่งผ่านสัญญาณดิจิทัลได้เป็นอย่างดี ได้แก่ Digital Subscriber Line หรือ DSL โดยนิยมใช้ในการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันได้พัฒนาไปสู่ Asymmetric Digital Subscriber Line หรือ ADSL ที่สามารถส่งผ่านข้อมูลความเร็วสูง และ Very High Speed Digital Subscriber Line หรือ VDSL ที่ใช้ในการส่งข้อมูลความเร็วสูงมาก เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการส่งสัญญาณภาพเคลื่อนไหว การประชุมทางไกล และการใช้งานอินเทอร์เน็ต

➢ **ระบบเครือข่าย (Network System)**

ระบบเครือข่ายหรือเน็ตเวิร์ก (Network) คือ ระบบที่มีคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเชื่อมต่อกันอยู่เป็นระบบเครือข่าย ความสำคัญและประโยชน์ของระบบเครือข่ายในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1) สามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกัน (Peripheral Sharing)

2) การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน (Software Sharing)

3) การใช้ข้อมูลร่วมกัน (File Sharing)

4) การสื่อสารระหว่างบุคคล (Electronic Communication)

5) ค่าใช้จ่าย (Cost)

6) การบริหารเครือข่าย (Network Management)

7) ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System)

8) เสถียรภาพของระบบ (Stability)

9) การสำรองข้อมูล (Back Up)

ในปัจจุบันเรานิยมจัดประเภทของเครือข่ายตามขนาดทางภูมิศาสตร์ที่ระบบเครือข่ายนั้นครอบคลุมอยู่ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระบบ ดังนี้

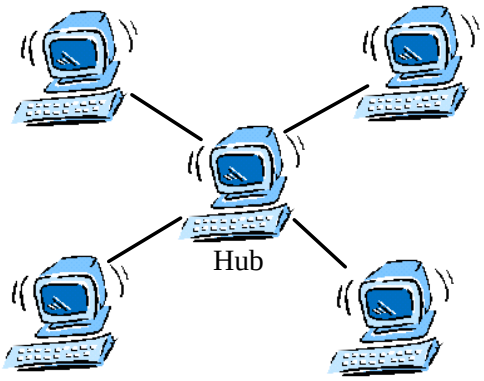
1) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะใกล้ (Local Area Network : LAN) เป็นระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่นที่ครอบคลุมพื้นที่จำกัดซึ่งเชื่อมโยงกันในรัศมีใกล้ ๆ หรืออยู่ในเขตพื้นที่เดียวกัน เช่น อาคารเดียวกัน ห้องเดียวกัน ภายในตึกเดียวกันหรือหลาย ๆ ตึกใกล้กัน เป็นต้น โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับระบบสื่อสารอื่น ระบบ LAN สามารถทำให้คอมพิวเตอร์หลายครื่องที่เชื่อมต่อกันสามารถส่งข้อมูลแลกเปลี่ยนกันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และยังสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้อีกด้วย ระบบเครือข่ายนี้มีการใช้งานในองค์กรต่าง ๆ มากที่สุด

2) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระดับเมือง (Metropolitan Area Network : MAN) เป็นระบบเครือข่ายระดับเมือง นั่นคือ มีการเชื่อมโยงกันในพื้นที่ที่กว้างไกลกว่าในระบบ LAN อาจจะเชื่อมโยงกันภายในจังหวัด โดยมีลักษณะการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ที่มีระยะห่างไกลกันในช่วง 5-40 กิโลเมตร ผ่านสายสื่อสารประเภทต่าง ๆ เช่น เส้นใยแก้วนำแสง สายเคเบิล และสายโคแอกเชียล เป็นต้น

3) ระบบเครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network : WAN) เป็นระบบเครือข่ายระดับไกล นั่นคือ จะเป็นเครือข่ายที่เชื่อมคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่อยู่ห่างไกลกันเข้าด้วยกัน อาจจะต้องเป็นการติดต่อสื่อสารกันในระดับประเทศ ข้ามทวีป หรือทั่วโลกก็ได้ ตัวอย่างเช่น อินเทอร์เน็ตถือว่าเป็นเครือข่าย WAN ประเภทหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของทั้งหมด

สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย (Network Architecture) หรือโทโปโลยี (Topology) คือลักษณะทางกายภาพ (ภายนอก) ของเครือข่าย เป็นลักษณะของการเชื่อมโยงสายสื่อสารเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในเครือข่ายด้วยกันนั่นเอง โดยมีรูปแบบที่สำคัญดังนี้

(1) โทโปโลยีแบบดาว (Star) การควบคุมจะทำโดยสถานีศูนย์กลาง (Hub) ทำหน้าที่เป็นตัวสวิทชิ่ง ข้อมูลทั้งหมดในระบบเครือข่ายจะต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง ลักษณะการเชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารที่มีลักษณะคล้ายกับรูปดาว ศูนย์กลางของดาวจะเป็นศูนย์ควบคุมเส้นทางการสื่อสาร เป็นจุดผ่านการติดต่อกันระหว่างทุกโหนด และเป็นศูนย์กลางข้อมูลอีกด้วย การสื่อสารภายในเครือข่ายแบบดาวจะเป็นแบบ 2 ทิศทางโดยจะอนุญาตให้มีเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายได้ ดังนั้นจึงไม่มีโอกาสที่หลาย ๆ โหนดจะส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายในเวลาเดียวกันเพื่อป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล ลักษณะของโทโปโลยีแบบดาวแสดงได้ดังรูปที่ 2.7

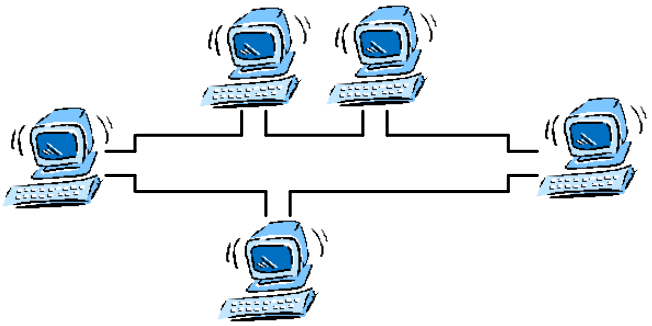


รูปที่ 2.7 โทโปโลยีแบบดาว

(2) **โทโปโลยีแบบบัส** (Bus) นับว่าเป็นโทโปโลยีที่ได้รับความนิยมใช้กันมากที่สุดมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีเหตุผลก็คือสามารถติดตั้งระบบ ดูแลรักษา และติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ง่าย ลักษณะการทำงานของโทโปโลยีแบบบัส คืออุปกรณ์ทุกชิ้นหรือโหนดทุกโหนด ในเครือข่ายจะต้องเชื่อมโยงเข้ากับสายสื่อสารหลักที่เรียกว่า “บัส” เมื่อโหนดหนึ่งต้องการจะส่งข้อมูลไปให้ยังอีกโหนดหนึ่งภายในเครือข่าย ข้อมูลจากโหนดผู้ส่งจะถูกส่งเข้าสู่สายบัสในรูปของแพ็กเกจ ซึ่งแต่ละแพ็กเกจจะประกอบด้วยตำแหน่งของผู้ส่ง ผู้รับ และข้อมูล การสื่อสารภายในสายบัสจะเป็นแบบ 2 ทิศทางแยกไปยังปลายทั้ง 2 ด้านของบัส โดยตรงปลายทั้ง 2 ด้านของบัสจะมีเทอร์มิเนเตอร์ (Terminator) ทำหน้าที่ดูดกลืนสัญญาณ เพื่อป้องกันไม่ให้สัญญาณข้อมูลนั้นสะท้อนกลับเข้ามายังบัสอีกและการป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูลอื่น ๆ ที่เดินทางอยู่บนบัส สัญญาณข้อมูลจากโหนดผู้ส่งเมื่อเข้าสู่บัสจะไหลผ่านไปยังปลายทั้ง 2 ข้างของบัส แต่ละโหนดที่เชื่อมต่อเข้ากับบัสจะคอยตรวจดูว่าตำแหน่งปลายทางที่มากับแพ็กเกจข้อมูลนั้นตรงกับตำแหน่งของตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะรับข้อมูลนั้นเข้ามาสู่โหนดตน แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยให้สัญญาณข้อมูลนั้นผ่านไป จะเห็นว่าทุก ๆ โหนดภายในเครือข่ายแบบบัส นั้นสามารถรับรู้สัญญาณข้อมูลได้ แต่จะมีเพียงโหนดปลายทางเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่จะรับข้อมูลนั้นไปได้ ลักษณะของโทโปโลยีแบบบัสแสดงได้ดังรูปที่ 2.8

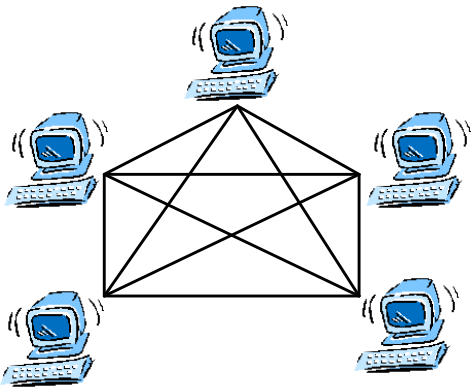
รูปที่ 2.8 โทโปโลยีแบบบัส

(3) **โทโปโลยีแบบวงแหวน (Ring)** เป็นการส่งข้อมูลข่าวสารผ่านไปในเครือข่าย โดยที่ข้อมูลข่าวสารจะไหลวนอยู่ในเครือข่ายในทิศทางเดียวเหมือนวงแหวน โดยไม่มีจุดปลายหรือเทอร์มิเนเตอร์เช่นเดียวกับเครือข่ายแบบบัส ในแต่ละโหนดหรือสเตชันจะมีรีพีตเตอร์ประจำโหนด 1 เครื่อง ซึ่งจะทำหน้าที่เพิ่มเติมข่าวสารที่จำเป็นต่อการสื่อสารในส่วนหัวของแพ็กเกจ ข้อมูลสำหรับการส่งข้อมูลออกจากโหนด และมีหน้าที่รับแพ็กเกจข้อมูลที่ไหลผ่านมาจากสายสื่อสารเพื่อตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลที่ส่งมาให้โหนดตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะคัดลอกข้อมูลทั้งหมดนั้นส่งต่อไปให้กับโหนดของตน แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยข้อมูลนั้นไปยังรีพีตเตอร์ของโหนดถัดไป ลักษณะของโทโปโลยีแบบวงแหวนแสดงได้ดังรูปที่ 2.9



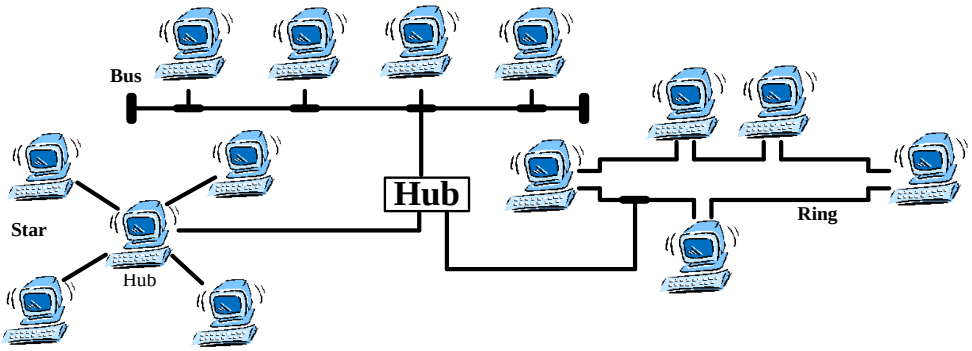
รูปที่ 2.9 โทโปโลยีแบบวงแหวน

(4) **โทโปโลยีแบบเมช (Mesh)** เป็นการส่งข้อมูลข่าวสารผ่านไปในเครือข่ายโดยที่ข้อมูลข่าวสารจะสามารถส่งถึงกันได้ทุกโหนด เพื่อที่จะเชื่อมต่อกับแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ทุกเครื่อง โครงสร้างของเครือข่ายจะถูกออกแบบให้มีการการส่งข้อมูลได้อย่างอิสระ โดยไม่ต้องรอการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ดังนั้นจะทำให้การส่งข้อมูลมีความรวดเร็วมากที่สุด แต่มีข้อเสียในเรื่องค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อสายสัญญาณหรือสายเคเบิล ลักษณะของโทโปโลยีแบบเมชแสดงได้ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 โทโปโลยีแบบเมช

(5) โทโปโลยีแบบผสม (Hybrid) เป็นการผสมผสานการเชื่อมต่อเพื่อการรับ-ส่งข้อมูลข่าวสารในระบบเครือข่าย โดยในระบบจะมีเครือข่ายย่อยที่มีโครงสร้างแตกต่างกัน การเชื่อมโยงข้อมูลจะขึ้นอยู่กับภารกิจของแต่ละเครือข่ายนั้น วิธีการนี้จะทำให้เกิดการสื่อสารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ แต่อาจจะมีข้อเสียเรื่องการลงทุนบ้าง ในปัจจุบันองค์กรส่วนใหญ่จะมีลักษณะของโทโปโลยีแบบนี้ ลักษณะของโทโปโลยีแบบผสมแสดงได้ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 โทโปโลยีแบบผสม

เมื่อทราบถึงโทโปโลยีของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเข้าด้วยกันแล้ว ต่อไปจะกล่าวถึงประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1) เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการต่าง ๆ ภายในระบบ โดยแต่ละเครือข่ายสามารถมีเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ได้หลายเครื่องตามต้องการตัวอย่างของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์จะมีดังนี้

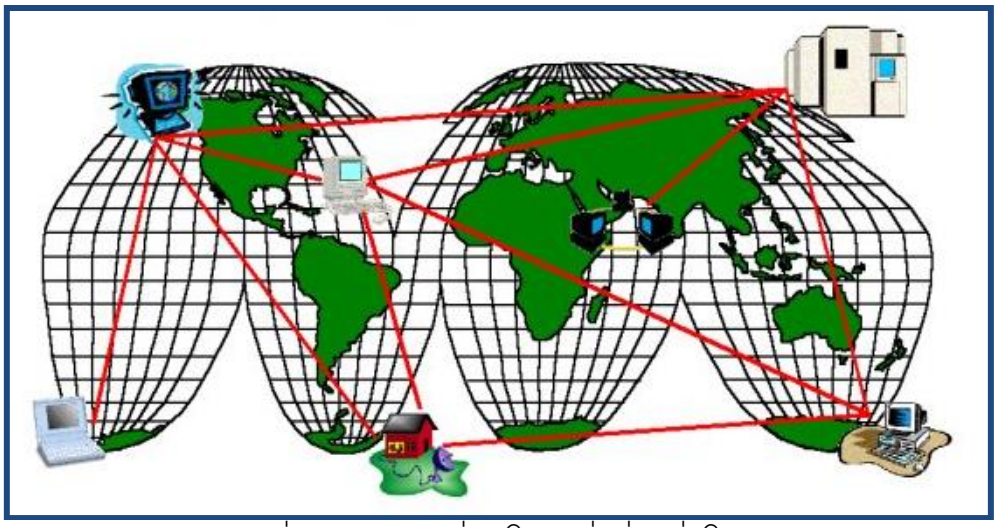
- ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) ทำหน้าที่ ให้บริการแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ แก่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ซึ่งสามารถเรียกใช้แฟ้มงานต่าง ๆ จากเซิร์ฟเวอร์ตามที่กำหนด
- เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (Database Server) ทำหน้าที่ ให้บริการด้านฐานข้อมูลแก่เครื่องคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่าย เพื่อการเรียกดูข้อมูลหรือทำรายการต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่าย
- เครื่องพิมพ์เซิร์ฟเวอร์ (Print Server) ทำหน้าที่ ให้บริการในการพิมพ์เอกสารหรือรายงานต่าง ๆ โดยอาจจะมี 1 เครื่องหรือมากกว่าก็ได้
- อินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ (Internet Server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยทำหน้าที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ภายในระบบ

- เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ทำหน้าที่ เก็บข้อมูลเว็บไซต์และส่งข้อมูลการให้บริการเว็บ รวมถึงการจัดระบบการให้บริการผ่านเว็บ
- เมล์เซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) ทำหน้าที่ บริหารจัดการเกี่ยวกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล์ที่มีการรับ-ส่งและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบุคคลและองค์กรต่าง ๆ
- ระบบเซิร์ฟเวอร์โดเมนเนม (Domain Name System Server) ทำหน้าที่ เก็บชื่อโดเมนและแปลชื่อโดเมนให้เป็นที่อยู่ของโปรโตคอลอินเทอร์เน็ต (IP Address)

2) สถานีงานหรือเวิร์กสเตชัน (Workstation) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่สามารถรับ-ส่งและประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ได้

3) ไคลเอนต์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเรียกใช้ข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เพื่อการประมวลผลหรือการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

4) เทอร์มินอล (Terminal) เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น จอภาพ แป้นพิมพ์ และอุปกรณ์อื่น ๆ โดยเทอร์มินอลไม่สามารถประมวลผลด้วยตัวเองได้ แต่จะใช้การสื่อสารข้อมูลกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์และทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ



รูปที่ 2.12 ระบบเชื่อมโยงเครือข่ายทั่วโลก

ในระบบเครือข่ายจะต้องมีคอมพิวเตอร์เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน โดยคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นประเภทเดียวกัน สามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์หลากรุ่นมาเชื่อมต่อกันได้ไม่ว่าจะเป็นเครื่องแมคอินทอชหรือยูนิกซ์เวิร์กสเตชัน (Unix Workstation) ซึ่งทรัพยากรอื่นในเครือข่ายจะหมายถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายได้ เช่น เครื่องพิมพ์

แฟกซ์หรืออุปกรณ์เก็บข้อมูล เป็นต้น สายสัญญาณที่นำมาใช้เชื่อมต่อในเครือข่ายที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายแบบด้วยกัน แต่ละแบบก็มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลและราคาแตกต่างกันไป ส่วนการเลือกใช้สายเคเบิลอย่างไรนั้นก็จะขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของเครือข่ายที่ใช้ รูปแบบของระบบเครือข่ายทั่วโลกแสดงได้ดังรูปที่ 2.12 โดยประเภทของทรัพยากรร่วมในระบบเครือข่ายมีดังนี้

1) โมเด็ม (Modem) ย่อมาจากคำว่า "Modulator/Demodulator" กระบวนการที่โมเด็มแปลงสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อก เรียกว่า มอดูเลชั่น (Modulation) ส่วนโมเด็มที่ทำหน้าที่นี้เรียกว่า โมดูเลเตอร์ (Modulator) กระบวนการที่โมเด็มแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล เรียกว่า ดีมอดูเลชั่น (Demodulation) โดยโมเด็มที่ทำหน้าที่นี้เรียกว่า "ดีโมดูเลเตอร์" (Demodulator)

2) การ์ดเชื่อมต่อเครือข่ายหรือแลนการ์ด (Network Interface Card : NIC) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์กับสายเคเบิล การ์ดนี้ส่วนใหญ่จะติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเสียบลงบนเมนบอร์ดของคอมพิวเตอร์ ส่วนพอร์ตในการเชื่อมต่อกับสายเคเบิลจะอยู่ทางด้านหลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการควบคุม การรับส่งข้อมูล และการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

3) ฮับ (Hub) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อสายเคเบิลในเครือข่ายมีลักษณะเป็นช่องเสียบสายเคเบิลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์กับเครื่องพีซีอื่น ๆ ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องไคลเอนต์

4) รีพีตเตอร์ (Repeater) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนตัวกลางนำสัญญาณจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง เช่น จากเส้นใยแก้วนำแสงมายังโคแอกเชียลหรือการเชื่อมระหว่างตัวกลางเดียวกัน การใช้รีพีตเตอร์จะทำให้เครือข่ายทั้งสองเสมือนเชื่อมกันโดยสัญญาณจะวิ่งถึงกันได้หมด ดังนั้นรีพีตเตอร์จึงไม่มีการกันข้อมูล แต่จะมีประโยชน์ในการเชื่อมต่อเครือข่ายให้มีระยะทางเพิ่มขึ้น

5) บริดจ์ (Bridge) เป็นอุปกรณ์ที่มักจะใช้ในการเชื่อมต่อวง LAN เข้าด้วยกัน ทำให้สามารถขยายขอบเขตของ LAN ออกไปได้เรื่อย ๆ โดยที่ประสิทธิภาพรวมของระบบ ไม่ลดลงมากนัก มักจะถูกใช้ในการเชื่อมเครือข่ายย่อย ๆ ในองค์กรเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายใหญ่เพียงเครือข่ายเดียว เพื่อให้เครือข่ายย่อยๆ เหล่านั้นสามารถติดต่อกับเครือข่ายย่อยอื่นๆ ได้

6) เราเตอร์ (Router) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายหลายระบบเข้าด้วยกัน โดยเราเตอร์จะมีเส้นทางการเชื่อมโยงระหว่างแต่ละเครือข่ายเก็บไว้เป็นตารางเส้นทาง ที่เรียกว่า "Routing Table" ทำให้เราเตอร์สามารถทำหน้าที่จัดหาเส้นทางและเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทาง เพื่อการติดต่อระหว่างเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7) เกตเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยไม่มีขีดจำกัด ทั้งระหว่างเครือข่ายต่างระบบหรือแม้กระทั่งโปรโตคอลจะแตกต่างกันออกไป เกตเวย์จะแปลงโปรโตคอลให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ต่างชนิดกัน จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงและติดตั้งใช้งานยุ่งยาก เกตเวย์บางตัวจะรวมคุณสมบัติในการเป็นเราเตอร์ด้วยในตัว หรือแม้กระทั่งอาจรวมเอาฟังก์ชันการรักษาความปลอดภัยที่เรียกว่าไฟร์วอลล์ (Firewall) เข้าไว้ด้วย

ประโยชน์การนำคอมพิวเตอร์มาต่อเป็นระบบเครือข่าย มีประเด็นที่สำคัญดังนี้

- สามารถติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูลถึงกันได้
- สามารถใช้ทรัพยากรราคาสูงร่วมกันได้
- สามารถนำเครือข่ายเข้าสู่ระบบเครือข่ายอื่น ๆ ได้
- สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านซอฟต์แวร์และการบำรุงรักษา
- ทำให้สามารถแบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกันได้

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่

- Disk Space (File Server)
- Printer (Printer Server and Shared Printer)
- CD ROM (Juke Box)
- Fax/Modem Sharing
- Bridge, Hub, Router and Switching
- Transmission Media (Cable/Connector)

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่

- Network Operating System : NOS
- Application Package (Application Sharing)
- Client/Server Application (Application Server)
- Web Applications

รูปลักษณ์ของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายในองค์กรแสดงได้ดังรูปที่ 2.13

รูปที่ 2.13 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายในองค์กร

➢ **สถาปัตยกรรม OSI**

ในปี ค.ศ.1977 ได้ก่อเกิดองค์กรมาตรฐานสากลโลก (International Organization for Standard : ISO) ที่เป็นคณะกรรมการกลุ่มหนึ่ง เพื่อทำการศึกษาจัดรูปแบบมาตรฐานและพัฒนาสถาปัตยกรรมเครือข่าย และในปี ค.ศ.1983 องค์กร ISO ก็ได้ออกประกาศรูปแบบของสถาปัตยกรรมเครือข่ายมาตรฐานในชื่อของ “รูปแบบ OSI” หรือ OSI Model (Open Systems Interconnection Model) เพื่อใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ อักษร “O” หรือ “Open” ก็หมายถึง การที่คอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งสามารถเปิดกว้างให้คอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่ใช้มาตรฐาน OSI เหมือนกันสามารถติดต่อไปมาหาสู่ระหว่างกันได้ จุดมุ่งหมายของการกำหนดมาตรฐานรูปแบบ OSI ขึ้นมานั้นก็เพื่อเป็นการกำหนดการแบ่งโครงสร้างของสถาปัตยกรรมเครือข่ายออกเป็นเลเยอร์ (Layer) ต่าง ๆ และกำหนดหน้าที่การทำงานในแต่ละเลเยอร์ รวมถึงกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงระหว่างเลเยอร์ด้วย โดยมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดดังต่อไปนี้

- ไม่แบ่งโครงสร้างออกเป็นเลเยอร์ ๆ มากจนเกินไป
- แต่ละเลเยอร์จะต้องมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันทั้งขบวนการและเทคโนโลยี
- จัดกลุ่มหน้าที่การทำงานที่คล้ายกันให้อยู่ในเลเยอร์เดียวกัน
- เลือกเฉพาะการทำงานที่เคยใช้ได้ผลประสบความสำเร็จมาแล้ว
- การกำหนดหน้าที่การทำงานเฉพาะง่าย ๆ แก่เลเยอร์ เผื่อว่าต่อไปถ้ามีการออกแบบเลเยอร์ใหม่หรือมีการเปลี่ยนแปลงโปรโตคอลใหม่ ในอันที่จะทำให้สถาปัตยกรรมมี

ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นจะไม่มีผลทำให้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เคยใช้ได้ผลอยู่เดิมจะต้องเปลี่ยนแปลงตาม

- กำหนดการเชื่อมโยงมาตรฐานให้มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงโปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์

สำหรับเลเยอร์ย่อยของแต่ละเลเยอร์ให้ใช้หลักเกณฑ์เดียวกันกับที่กล่าวมาใน 7 ข้อแรก โครงสร้างของสถาปัตยกรรมรูปแบบ OSI สามารถการแบ่งออกเป็น 7 เลเยอร์ และในแต่ละเลเยอร์ได้มีการกำหนดหน้าที่การทำงานไว้ดังต่อไปนี้

1) เลเยอร์ชั้น Physical เป็นชั้นล่างสุดของการติดต่อสื่อสาร ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลจริง ๆ จากช่องทางการสื่อสาร (สื่อกลาง) ระหว่างคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ มาตรฐานสำหรับเลเยอร์ชั้นนี้จะกำหนดว่าแต่ละคอนเนคเตอร์ (Connector) เช่น RS-232-C มีกี่พินหรือขา (PIN) แต่ละพินทำหน้าที่อะไรบ้าง ใช้สัญญาณไฟกี่โวลต์ รวมถึงเทคนิคการมัลติเพล็กซ์แบบต่าง ๆ

2) เลเยอร์ชั้น Data Link จะเป็นเสมือนผู้ตรวจสอบหรือควบคุมความผิดพลาดในข้อมูล โดยจะแบ่งข้อมูลที่จะส่งออกเป็นแพ็กเกจหรือเฟรม ถ้าผู้รับได้รับข้อมูลถูกต้องก็จะส่งสัญญาณยืนยันกลับว่าได้รับข้อมูลแล้ว เรียกว่าสัญญาณ ACK (Acknowledge) ให้กับผู้ส่ง แต่ถ้าผู้ส่งไม่ได้รับสัญญาณ ACK หรือได้รับสัญญาณ NAK (Negative Acknowledge) กลับมา ผู้ส่งก็อาจจะทำการส่งข้อมูลไปให้ใหม่ อีกหน้าที่หนึ่งของเลเยอร์ชั้นนี้คือป้องกันไม่ให้เครื่องส่งทำการส่งข้อมูลเร็วจนเกินขีดความสามารถของเครื่องผู้รับจะรับข้อมูลได้

3) เลเยอร์ชั้น Network เป็นชั้นที่ออกแบบหรือกำหนดเส้นทางการเดินทางของข้อมูลที่รับส่งในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง ซึ่งแน่นอนว่าในการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายการสื่อสารจะต้องมีเส้นทางการรับส่งข้อมูลมากกว่า 1 เส้นทาง ดังนั้นเลเยอร์ชั้นนี้จะมีหน้าที่เลือกเส้นทางที่ใช้เวลาในการสื่อสารน้อยที่สุดและระยะทางสั้นที่สุดด้วย ข่าวสารที่รับมาจากเลเยอร์ชั้นที่ 4 จะถูกแบ่งออกเป็นหลายแพ็กเกจ

4) เลเยอร์ชั้น Transport บางครั้งเรียกว่า เลเยอร์ชั้น Host-to-Host หรือเครื่องต่อเครื่อง และจากเลเยอร์ชั้นที่ 4 ถึงชั้นที่ 7 นี้รวมกันจะเรียกว่า เลเยอร์ End-to-End ในเลเยอร์ชั้น Transport นี้เป็นการสื่อสารกันระหว่างต้นทางและปลายทางกันจริง ๆ เลเยอร์ชั้น Transport จะทำหน้าที่ตรวจสอบว่าข้อมูลที่ส่งมาจากเลเยอร์ชั้น Session นั้นไปถึงปลายทางจริงหรือไม่ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งของข้อมูล (Address) จึงเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากจะต้องรับรู้ว่าใครคือผู้ส่งและใครคือผู้รับข้อมูลนั้น

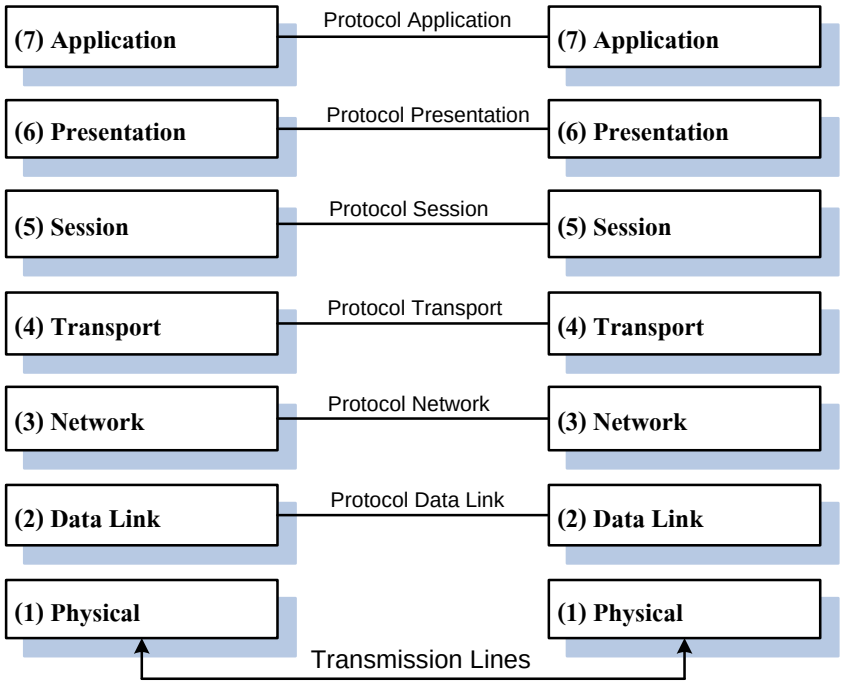
5) เลเยอร์ชั้น Session ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ โดยผู้ใช้จะใช้คำสั่งหรือข้อความที่กำหนดไว้ป้อนเข้าไปในระบบ ในการสร้างการเชื่อมโยงนี้ผู้ใช้

จะต้องกำหนดรหัสตำแหน่งของจุดหมายปลายทางที่ต้องการติดต่อสื่อสารด้วย เลเยอร์ชั้น Session จะส่งข้อมูลทั้งหมดให้กับเลเยอร์ชั้น Transport เป็นผู้จัดการต่อไป ในบางเครือข่ายทั้งเลเยอร์ Session และเลเยอร์ Transport อาจจะเป็นเลเยอร์ชั้นเดียวกัน

6) **เลเยอร์ชั้น Presentation** เป็นเลเยอร์ที่ทำหน้าที่เหมือนบรรณารักษ์ กล่าวคือ จะทำการรวบรวมข้อมูลและแปลงรหัสหรือแปลงรูปของข้อมูลให้เป็นรูปแบบการสื่อสารเดียวกัน เพื่อช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานในระบบ

7) **เลเยอร์ชั้น Application** เป็นเลเยอร์ชั้นบนสุดของรูปแบบ OSI ซึ่งเป็นชั้นที่ใช้ติดต่อกันระหว่างผู้ใช้โดยตรงซึ่งอาจได้แก่ โฮสต์คอมพิวเตอร์และเครื่องเทอร์มินัล เป็นต้น แอปพลิเคชันในเลเยอร์ชั้นนี้สารมารถนำเข้า หรือออกจากระบบเครือข่ายได้โดยไม่จำเป็นต้องสนใจว่าจะมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร เพราะจะมีเลเยอร์ชั้น Presentation เป็นผู้รับผิดชอบแทนอยู่แล้วในรูปแบบ OSI เลเยอร์นั้นแอปพลิเคชันจะทำการติดต่อกับเลเยอร์ชั้น Presentation โดยตรงเท่านั้น

โปรโตคอลของในแต่ละชั้นจะแตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตามการที่เครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องจะติดต่อสื่อสารกันได้ ในแต่ละเลเยอร์ของแต่ละเครื่องจะต้องใช้โปรโตคอลแบบเดียวกัน หรือถ้าใช้โปรโตคอลต่างกันก็ต้องมีอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ที่สามารถแปลงโปรโตคอลที่ต่างกันนั้นให้มีรูปแบบเป็นอย่างเดียวกันได้ เพื่อเชื่อมโยงให้คอมพิวเตอร์ทั้ง 2 เครื่องสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ รูปแบบสถาปัตยกรรม OSI แสดงได้ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 รูปแบบสถาปัตยกรรม OSI

➢ **ประเภทของระบบเครือข่ายในองค์กร**

1) ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้ทั่วโลก

2) ระบบอินทราเน็ต (Intranet) คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้สื่อสารภายในกลุ่มขององค์กรนั้น ๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตเป็นพื้นฐาน

3) ระบบเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) คือ การเชื่อมโยงระหว่างองค์กรต่าง ๆ ที่มีอินทราเน็ตเข้าด้วยกัน การใช้เอ็กซ์ทราเน็ตนั้นองค์กรที่เชื่อมกันอยู่จะสามารถแบ่งข้อมูลภายในได้ตลอดเวลาระหว่างเครือข่ายอินทราเน็ตของตนกับองค์กรอื่น ๆ หรือผู้ใช้บริการได้อย่างปลอดภัย

➢ **ความปลอดภัยในระบบเครือข่าย**

การคุกคามต่อข้อมูลในระบบเครือข่ายอาจเกิดจากประเด็นดังต่อไปนี้

1) เกิดจากคอมพิวเตอร์เสียหาย สาเหตุหลักที่ทำให้ข้อมูลสูญหายส่วนใหญ่เกิดจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ในการเก็บข้อมูลและประมวลผลนั่นเอง

2) ไม่ได้รับการอบรมในการใช้งาน เพราะผู้ใช้ไม่ทราบถึงระบบการใช้งานจริงก่อนมีการใช้ เมื่อใช้จึงปฏิบัติไม่ถูกต้องจึงเกิดความเสียหายกับข้อมูลได้

3) อุบัติเหตุ เพราะเมื่อเครื่องมีปัญหาผู้ใช้มักจะลบบางไฟล์ทิ้งทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลนั้นเกิดสูญหายไปได้

4) ไฟไหม้ เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้ข้อมูลในคอมพิวเตอร์สูญหายได้

5) ภัยธรรมชาติ ภัยธรรมชาติก็นับว่าเป็นภัยร้ายแรงอีกประเภทหนึ่งที่สามารถทำลายคอมพิวเตอร์และข้อมูลในระบบเครือข่ายทั้งหมดในทันที

6) ภัยจากซอฟต์แวร์ไวรัสประเภทต่าง ๆ

➢ **การป้องกันข้อมูลในระบบเครือข่าย**

1) กำแพงไฟ (Firewall) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์พิเศษที่ถูกออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่ป้องกันผู้อื่นที่ไม่มีสิทธิ์บุกรุกเข้ามาในระบบเครือข่ายได้

2) รหัสผ่าน (Password) หมายถึง การป้อนบัญชีสมาชิกของผู้ใช้และรหัสผ่านเสียก่อน ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นตัวกำหนดว่าผู้ใช้คนนั้นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้แค่ไหน แต่ระบบป้องกันโดยใช้บัญชีสมาชิกและรหัสผ่านนั้นอาจจะหละหลวมได้ เพราะผู้ใช้ที่เป็นผู้ไม่ได้รับอนุญาตใช้เทคนิคการเดารหัสผ่านโดยสุ่มจากเรื่องใกล้ตัว ดังนั้นผู้ตั้งรหัสควรที่ตั้งให้ยากและเรื่องไกลตัวด้วย

3) การสำรองข้อมูลในเครือข่าย (Back Up) หมายถึง การเก็บข้อมูลไว้ในตัวอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากเซิร์ฟเวอร์ของระบบเครือข่ายนั้น ๆ เช่น ฮาร์ดดิสก์สำรองข้อมูล เป็นต้น

อีกอย่างหนึ่งที่ต้องกล่าวถึงในระบบสื่อสารข้อมูลคือ ซอฟต์แวร์ควบคุมการสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication Control Software) ที่ประกอบด้วยโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานของการสื่อสารโทรคมนาคมและจัดการหน้าที่ต่าง ๆ ในเครือข่ายการสื่อสาร ได้แก่ โปรแกรมการจัดการเครือข่ายทุกชนิด เช่น โปรแกรมดูแลการสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication Monitor) สำหรับคอมพิวเตอร์เมนเฟรม โปรแกรมการจัดการเครือข่าย (Network Operating System) สำหรับ แม่ข่ายของเครือข่ายไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer Network Server) และโปรแกรมเชื่อมต่อเว็บสำหรับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เป็นต้น

ส่วนการสื่อสารไร้สาย (Wireless) จะเป็นกระบวนการสื่อสารที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านำพาสัญญาณไปในช่องทางสื่อสาร เช่น ระบบจีเอสเอ็ม (Global System for Mobile Communication : GSM) และระบบจีพีอาร์เอส (General Packet Radio Service) เป็นต้น เทคโนโลยีไร้สายมีพัฒนาการอย่างรวดเร็วและมีบทบาทสำคัญเพิ่มขึ้นในชีวิตความเป็นอยู่ของคนทั่วโลก การสื่อสารไร้สายจะใช้เกณฑ์วิธีการหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

1) Wireless Application Protocal หรือ WAP อันเป็นข้อกำหนดคุณลักษณะเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลไอซีทีได้ทันทีผ่านอุปกรณ์ไร้สาย เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องคอมพิวเตอร์แลบทอป เครื่อง PDA และ Tablet PC เป็นต้น

2) Bluetooth เป็นการใช้คลื่นวิทยุในการควบคุมการทำงานระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสื่อสารไร้สายในระยะประมาณ 10 เมตร

3) Wi-Fi (Wireless Fidelity) เป็นมาตรฐานที่รับรองว่าอุปกรณ์แลนไร้สาย (Wireless Local Area Network : WLANs) สามารถทำงานร่วมกันได้และสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11b

ในขณะนี้ได้มีมาตรฐาน WiMAX เพิ่มขึ้นมาเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2548 ซึ่งสามารถส่งสัญญาณได้ด้วยความเร็วสูงสุด 75 เมกะบิทต่อวินาที (Mbps) ในช่วงความถี่ 2-11 GHz และมีการพัฒนามาตรฐานอื่นตามมาอีกมากมาย ดังนั้นการใช้บริการอินเทอร์เน็ตในยุคอนาคตก็จะมีความเร็วและเป็นที่นิยมมากขึ้น

ในปัจจุบันธุรกิจต่าง ๆ ได้กลายเป็นองค์กรระหว่างเครือข่ายที่ใช้อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ตเพื่อการเชื่อมโยงระหว่างองค์กรกับบริษัทร่วมค้าอื่น และเครือข่ายประเภทอื่นซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางระบบไอซีทีหลัก (Primary ICT System Infrastructure) โดยเครือข่ายการสื่อสารได้ช่วยให้ผู้จัดการ ผู้ใช้ ทีมงาน และกลุ่มงาน (Workgroup) สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลไอซีทีกับลูกค้า ผู้จัดหาสินค้า และผู้ร่วมธุรกิจ (Business Partner) ได้จากทุกมุมโลก บริษัทและกลุ่มงานจึงสามารถร่วมมือในการปฏิบัติงานและจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ประสบความสำเร็จด้านการแข่งขันในภาวะเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว องค์กรธุรกิจส่วนมากจะไม่สามารถอยู่รอดได้โดยปราศจากการเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์และ

การสื่อสาร ดังนั้นในฐานะผู้จัดการ นักลงทุน และนักธุรกิจมืออาชีพที่จะต้องมีส่วนร่วมในการพิจารณาตัดสินการเลือกการสื่อสารโทรคมนาคมหรือระบบเครือข่าย จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาด้านระบบงาน (System Analysis) เทคโนโลยี และการจัดการการสื่อสารโทรคมนาคมด้วยโดยจะกล่าวตามถึงตามลำดับในบทต่อไป

- **The Internet's TCP/IP**

ระบบอินเทอร์เน็ตจะใช้ระบบของโปรโตคอลโทรคมนาคมที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย โดยชุดโปรโตคอลโทรคมนาคมจะเรียกว่า "โปรโตคอลที่ควบคุมการส่งถ่ายข้อมูล/อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล" (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ตามที่รู้จักกันก็คือ TCP/IP ที่เป็นตัวช่วยของโปรโตคอลทั้งห้าระดับที่สามารถมีความสัมพันธ์กับ 7 ชั้นของสถาปัตยกรรม OSI ซึ่ง TCP/IP จะใช้สำหรับระบบอินเทอร์เน็ต ส่วนระบบอินทราเน็ตและเอ็กซ์ทราเน็ตก็ยังมีการเปลี่ยนเครือข่ายลูกข่าย/แม่ข่ายมาใช้การทำงานของ TCP/IP ด้วยเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรโตคอลไปอีกหลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้เพื่อรองรับกระบวนการสื่อสารที่นับวันจะมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น

- **ทางเลือกของแถบสัญญาณความถี่ (Bandwidth Alternative)**

ความเร็วและปริมาณสูงสุดที่จะรับได้ในการสื่อสารของเครือข่ายสื่อสารโทรคมนาคมสามารถแบ่งแยกออกเป็นแบนวิดท์ (Bandwidth) ซึ่งเป็นค่าความถี่ของช่องทางในการสื่อสารโทรคมนาคม มีการกำหนดอัตราของช่องทางการส่งถ่ายข้อมูลสูงสุด ซึ่งความเร็วและปริมาณสูงสุดที่รับได้ของอัตราการส่งถ่ายข้อมูลจะเป็นตัวอย่างเครื่องมือวัดออกเป็นบิทต่อนาที (Bits Per Seconds : bps) ซึ่งบางครั้งจะเรียกว่าอัตราหน่วยความเร็วในการส่งข้อมูล (Baud) ซึ่งหน่วยความเร็วในการส่งข้อมูลนั้นจะมีความถูกต้องในการวัดค่าความเปลี่ยนแปลงของสัญญาณในเส้นทางการส่งถ่ายข้อมูล

ช่องทางอนาล็อกความเร็วต่ำ (Voice Band) จะเป็นแบบฉบับที่ใช้ของอัตราการส่งถ่ายข้อมูลจาก 300 – 9,600 บิทต่อนาที แต่ตอนนี้สามารถที่จะส่งถ่ายได้ถึง 1 ล้านบิทต่อนาที (Mbps) โดยปกติไม่มีการป้องกันของสายทวิชแพที่ทำงานร่วมกันในการใช้การสื่อสารด้วยเสียงแต่ยังมีการสื่อสารสำหรับข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ วีดีโอเทอร์มินอล และแฟกซ์ ช่องทางความเร็วระดับกลาง (Medium-Band) จะใช้การป้องกันของสายทวิชแพสำหรับการความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลจาก 9,600 บิทต่อนาทีไปจนถึงส่งถ่ายได้สูงสุด 100 Mbps สำหรับช่องทางการสื่อสารผ่านดาวเทียม

- **ทางเลือกของสวิทชิ่ง (Switching Alternatives)**

การทำงานของระบบโทรศัพท์ธรรมดานั้นจะอยู่ภายใต้การทำงานของแผงวงจรสวิทชิ่ง (Circuit Switching) ซึ่งสวิทช์จะเปิดแผงวงจรภายในเพื่อทำการเชื่อมโยงระหว่างผู้ส่งและผู้รับ และ

จะยังคงเปิดอยู่จนกว่าการสื่อสารซึ่งกันและกันนั้นเสร็จสมบูรณ์ ข้อความจะเป็นการส่งถ่ายในช่วงของเวลาจากอุปกรณ์สวิชชิ่งหนึ่งตัวไปยังอีกหนึ่งตัว แพ็กเกจสวิทชิ่ง (Packet Switching) จะมีการแบ่งข้อความการสื่อสารออกเป็นส่วนย่อย ๆ ภายในกลุ่มเฉพาะหรือหลายกลุ่มที่เรียกว่า แพ็กเกจ (Packet) ตัวอย่างเช่นใน โปรโตคอล X.25 แพ็กเกจจะมีความยาว 128 ตัวอักษร อาศัยความยาวที่หลากหลายในเทคโนโลยีในการส่งถ่าย (Frame Relay Technology) เครือข่ายแพ็กเกจสวิทชิ่งจะเป็นการทำงานกับความถี่โดยการเพิ่มค่าลงในตัวส่งโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และหน่วยประมวลผลกลางในการสื่อสารอื่น ๆ สำหรับการควบคุมขั้นตอนทำงานของแพ็กเกจสวิชชิ่ง และการส่งถ่ายแพ็กเกจที่มีผู้ใช้หลายคนบนเครือข่ายนั้นจะอธิบายต่อไป

เครือข่ายแพ็กเกจสวิทชิ่งดั้งเดิมจะเป็นเครือข่าย X.25 ซึ่งโปรโตคอล X.25 เป็นชุดขององค์กรมาตรฐานสากลโลกที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก แต่ยังมีความเร็วที่ช้าอยู่ เครือข่ายแพ็กเกจสวิทชิ่ง ในการส่งถ่าย (Frame Relay) ที่เป็นโปรโตคอลแพ็กเกจสวิทชิ่งอีกประเภทที่ได้รับความนิยม และบริษัทใหญ่ ๆ ก็ใช้สำหรับระบบ WAN โดยกรอบในการส่งถ่ายมีความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลเร็วกว่า X.25 และมีความสามารถในการส่งถ่ายข้อมูลในโทรคมนาคมในการสื่อสารจำนวนมากสำหรับการเชื่อมต่อภายในของระบบ LAN ภายในระบบ WAN ของเครือข่ายลูกข่าย/แม่ข่าย สำหรับระบบเอทีเอ็ม (Asynchronous Transfer Mode : ATM) เป็นการรวบรวมการทำงานในความสามารถสูงสุดของเทคโนโลยีเซลล์สวิทชิ่ง (Cell Switching) ซึ่ง ATM จะมีการสลับเปลี่ยนในการหยุดของเสียง วีดีโอ และข้อมูลอื่น ๆ ที่อยู่ในเซลล์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสำหรับ 53 ไบท์ (48 ไบท์สำหรับข้อมูลและ 5 ไบท์สำหรับตัวควบคุม) และเส้นทางในการทำงานของ ATM ที่จะตรงไปยังเครือข่ายปลายทางของเครื่อง ATM โดยเครือข่าย ATM มีการเริ่มต้นในการพัฒนาโดยหลายบริษัทที่ต้องการให้เครื่อง ATM มีการทำงานอย่างรวดเร็ว ความสามารถของการรับในปริมาณที่สูงที่สุดทั้งเสียง วีดีโอ และข้อมูลในการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ

2.7 ทรัพยากรบุคลากร

ทรัพยากรบุคลากร (People Ware Resources) หมายถึง บุคลากรที่ใชงานระบบไอซีทีเพื่อประโยชน์ส่วนตัวและองค์กร ซึ่งจะตองเปนบุคคลที่ผานการฝึกอบรมการใชงานระบบอยางถูกตอง มิฉะนั้นอาจจะทำใหระบบเกิดความเสียหายได กลุ่มผู้ใชงานระบบไอซีทีจะประกอบไปดวย

- **กลุ่มผู้ใชงาน (End Users)** เปนผูที่ใชระบบสารสนเทศในหน่วยงาน รวมถึงผู้สนับสนุน ผูใชเหลานี้อาจเปนวิศวกร ผูจัดการ นักบัญชี พนักงานขาย เสมียน และลูกคา เปนตน ตลอดจนพนักงานที่ต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน เช่น พนักงานจดมิเตอร์ไฟฟ้าและพนักงานเก็บเงิน เป็นต้น

- **กลุ่มผู้พัฒนาระบบไอซีที (ICT Development Team)** ได้แก่ บุคลากรที่มีพื้นฐานการศึกษาหรือได้รับการอบรมทางคอมพิวเตอร์หรือระบบไอซีทีอย่างเข้มข้นมาแล้ว สามารถพัฒนาและควบคุมระบบไอซีทีได้ เช่น นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst), นักเขียนโปรแกรม (Programmer) และหัวหน้าโครงการ (Project Manager) เป็นต้น
- **กลุ่มผู้ปฏิบัติงานระบบไอซีที** ได้แก่ บุคลากรที่ทำหน้าที่ปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในเครือข่าย ทั้งนี้เพื่อให้ระบบไอซีทีที่พัฒนาขึ้นสามารถดำเนินงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ตัวอย่างของบุคลากรกลุ่มนี้ได้แก่

1) นักโปรแกรมระบบ (System Programmer) ทำหน้าที่ ดูแลรักษาซอฟต์แวร์ระบบต่าง ๆ ให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำแนกปัญหาและหาทางแก้ไขกับงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งซอฟต์แวร์ระบบ

2) ผู้บริหารเครือข่าย (Network Administrator) ทำหน้าที่ บริหารจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กำหนดมาตรฐานของเครือข่ายและการเชื่อมโยงจุดต่าง ๆ กำหนดตัวผู้ใช้งานและสิทธิ์ในการใช้เครือข่าย รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบเครือข่าย

3) ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator) ทำหน้าที่ บริหารจัดการฐานข้อมูล กำหนดสิทธิการใช้ฐานข้อมูล การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล รวมถึงการดูแลข้อมูลทั้งระบบไม่ให้เกิดความเสียหายและการสำรองข้อมูล

4) พนักงานปฏิบัติการ (Operator) ทำหน้าที่ ควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์ จัดหาและนำสื่อต่าง ๆ มาใช้ในระหว่างปฏิบัติงาน ตลอดจนการรายงานความบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง

5) พนักงานเตรียมข้อมูล (Data Entry Operator) ทำหน้าที่ ผู้บันทึกข้อมูลลงในอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่คอมพิวเตอร์สามารถรับเข้าไปทำงานได้ เช่น ฮาร์ดดิสก์ และ Flash Drive เป็นต้น

6) บรรณารักษ์คอมพิวเตอร์ (Computer Librarian) ทำหน้าที่ ดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเอกสารต่าง ๆ รวมถึงการประมวลผลข้อมูล

- **กลุ่มผู้ค้าคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย** ได้แก่ บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดหาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายให้กับองค์กร เช่น

1) วิศวกรระบบ (System Engineer) ทำหน้าที่ ศึกษาและจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ตรงตามข้อกำหนดหรือความต้องการของผู้ใช้งาน ตลอดจนการช่วยเหลือผู้ใช้ในการวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ด้วย

2) วิศวกรขาย (Sale Engineer) ทำหน้าที่ ติดต่อกับลูกค้าเพื่อเสนอสินค้า รายงานความก้าวหน้าทางด้านระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อให้ตรงตามคุณลักษณะที่สามารถรองรับระบบงานของผู้ใช้

3) วิศวกรลูกค้า (Customer Engineer) ทำหน้าที่ บริการหลังการขายให้กับลูกค้า การบำรุงรักษาและซ่อมแซมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามความต้องการ

- **กลุ่มผู้บริหารระบบไอซีที** ได้แก่ ผู้บริหารศูนย์คอมพิวเตอร์ (Computer Centre Director)ซึ่งทำหน้าที่กำกับดูแลการใช้งานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการปฏิบัติงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันได้มีการกำหนดตำแหน่งผู้รับผิดชอบสูงสุดด้านระบบไอซีทีในองค์กรคือ ผู้บริหารไอซีทีระดับสูงเพื่อดูแลงานด้านระบบไอซีที

ผู้อำนวยการศูนย์ระบบไอซีที (Chief ICT System Officer : CIO) คือ เจ้าหน้าที่ระดับสูงในด้านการจัดการและดูแลระบบไอซีที รวมถึงทรัพยากรไอซีทีด้านต่าง ๆ ขององค์กร กล่าวคือ ลักษณะงานส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการดูแลการประมวลผลและงบประมาณทั้งหมดของระบบไอซีที นอกจากนั้นยังดูแลการติดต่อสื่อสาร การบริหารข้อมูล การวางแผนแม่บท/แผนกลยุทธ์ระบบไอซีที และการสนับสนุนการทำงานของผู้ใช้ในองค์กร ดังนั้นตำแหน่งนี้จึงต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและความรับผิดชอบสูงเพราะเทคโนโลยีข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา หน้าที่โดยทั่วไปของผู้อำนวยการศูนย์ไอซีที หากจะกล่าวโดยสรุปถึงบทบาทหลักแล้วจะมีดังนี้ (ครรชิต มาลัยวงศ์. 2541)

1) การมีส่วนร่วมและสนับสนุนกิจกรรมการวางแผนกลยุทธ์ภายในองค์กรการพัฒนาและจัดทำแผนแม่บทหรือแผนกลยุทธ์ของการจัดการทรัพยากรไอซีทีขององค์กร พร้อมทั้งพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแผนที่ได้จัดทำขึ้นกับนโยบายขององค์กร

2) การจัดสรรงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบไอซีทีในองค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพิจารณาระบบคอมพิวเตอร์และการบริหารที่เหมาะสม รวมทั้งการพิจารณาโครงการพัฒนาระบบขององค์กรด้วย

3) การมีศักยภาพของภาวะผู้นำ ในการที่จะสร้างความเชื่อถือและโน้มน้าวให้บุคคลในองค์กรเชื่อและเห็นความสำคัญของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

4) มีความรอบคอบและดูแลระบบข้อมูลไอซีทีโดยรวม โดยเฉพาะเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับโกดังข้อมูลขององค์กร

5) การบริหารและจัดการสภาพการทำงานและสิทธิ์อันพึงได้ของพนักงานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เป็นต้นว่า อัตราเงินเดือน การรับเข้าทำงาน การเลิกจ้าง การเปลี่ยนตำแหน่ง การฝึกอบรม การมอบหมายงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นต้น

6) การประสานงานและรักษาความสัมพันธ์อันแน่นแฟ้นระหว่างคณะที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารงาน การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และตอบสนองความต้องการในด้านต่าง ๆ

7) การศึกษาและติดตามเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่อาจเกิดขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กรในอนาคต

การประเมินผลการดำเนินงานของระบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและการทำงานของศูนย์คอมพิวเตอร์ อาจถูกประเมินผลโดยคณะกรรมการบริหารงาน ซึ่งจะทำการตรวจสอบการทำงานของศูนย์คอมพิวเตอร์และระบบไอซีทีดังต่อไปนี้ (ทวีศักดิ์ กออนันตกูล. 2548)

1) รายงานผลการปฏิบัติงาน (Periodic Performance Reports) การรายงานผลการปฏิบัติจะแสดงการปฏิบัติงานของพนักงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละโครงการ

2) การสำรวจผู้ใช้ (User Surveys) การสำรวจผู้ใช้ เช่น การออกแบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์ จะช่วยประเมินผลความพอใจของผู้ใช้ต่อการบริการของศูนย์คอมพิวเตอร์

3) การทำงานของระบบ (System Performance) เช่น ประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์และการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ เป็นต้น

4) สัญญาณเตือนล่วงหน้า (Early Warning Signals) เช่น การบ่นจากผู้ใช้บริการถึงการให้บริการการทำงานของศูนย์คอมพิวเตอร์และระบบไอซีที เป็นต้น

5) ประสิทธิผลของศูนย์คอมพิวเตอร์โดยรวม (Overall Effectiveness) วิธีนี้เป็นการมองภาพการปฏิบัติงานของศูนย์คอมพิวเตอร์ว่าสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้โดยรวมได้หรือไม่ เพียงไร

บุคลากรระบบไอซีทีหรืออาจเรียกว่ามันสมอง (Brainware) นั้นมีความสำคัญต่อองค์กรยุคใหม่เป็นอย่างมาก เพราะจะต้องอาศัยบุคลากรเหล่านี้ในการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ ถ้าบุคลากรเหล่านี้มีความรู้พื้นฐานน้อยและไม่ได้รับการอบรมเป็นอย่างดีอาจก่อปัญหาให้กับองค์กรในระยะยาวได้ ดังนั้นบุคลากรด้านนี้ควรจะได้รับการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาองค์กรให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น องค์กรควรจะมีแผนกวิจัยและพัฒนาเพื่อรองรับกับการเจริญเติบโตขององค์กรในอนาคตด้วย นอกจากนี้ยังมีบุคลากรอื่น ๆ อีกเช่น นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ดังนั้นในองค์กรใดก็ตามที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายในการดำเนินการควรจะมีเจ้าหน้าที่ดูแลอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อให้ใช้งานทรัพยากรเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

2.8 ทรัพยากรกระบวนการ

กระบวนการทำงาน (Procedures) หรือโพรซีเยอร์ หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้ใช้จะต้องทำตามเพื่อให้ได้งานเฉพาะอย่างจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทุกคนต้องรู้การทำงานพื้นฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องฝาก-ถอนเงินอัตโนมัติ ถ้าต้องการใช้เครื่องบริการหรือตู้ ATM จะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

☑ จอภาพแสดงข้อความเตรียมพร้อมที่จะทำงาน

☑ สอดบัตร และพิมพ์รหัสส่วนตัวของผู้ใช้

☑ เลือกรายการที่ต้องการ (ฝาก ถอน โอน ชำระค่าสินค้าหรือสาธารณูปโภค และอื่น ๆ)

☑ ใส่จำนวนเงินที่ต้องการ

☑ สอดเงินในช่องที่กำหนดหรือรับเงิน

☑ รับใบบันทึกรายการและบัตร

การใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ นั้นมักจะมีขั้นตอนที่สลับซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับช่วงเวลาต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานด้วย ทั้งนี้จึงต้องมีคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน เช่น คู่มือสำหรับผู้ควบคุมเครื่อง (Operation Manual) และคู่มือสำหรับผู้ใช้ (User Manual) เป็นต้น การจัดการที่เป็นกระบวนการนั้นจะประกอบด้วย

1) การจัดการข้อมูล (Data Management) เป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ และถูกจัดการโดยซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS)

2) การจัดการตัวแบบ (Model Management) เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่รวมการทำงานหลาย ๆ อย่าง เช่น การทำงานด้านการเงิน สถิติ หรือตัวแบบเชิงปริมาณอื่น ๆ ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และมีซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการที่เหมาะสมที่เรียกว่า ระบบจัดการฐานตัวแบบ (Model Base Management System หรือ MBMS)

3) การจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สนับสนุนส่วนอื่น ๆ หรือเป็นส่วนประกอบแบบอิสระไม่ขึ้นกับองค์ประกอบอื่นใดซึ่งจะช่วยให้ข้อมูลหรือความรู้แก่ผู้ทำการตัดสินใจ

4) การติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารและสั่งงาน ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะทำงานโดยผ่านส่วนนี้

ในบางครั้งอาจเรียกทรัพยากรด้านนี้ว่าเป็นระเบียบปฏิบัติและคู่มือ ซึ่งเป็นการกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานด้านระบบไอซีทีว่ามีอะไรบ้าง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับนโยบายของผู้บริหาร โดยทั่วไประเบียบปฏิบัติจะเกี่ยวเนื่องกับเรื่องดังต่อไปนี้

- การปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
- การจัดซื้อจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
- การพัฒนาระบบไอซีที
- การพัฒนาโปรแกรมการใช้งาน
- การควบคุมการใช้ระบบเครือข่ายและระบบฐานข้อมูล

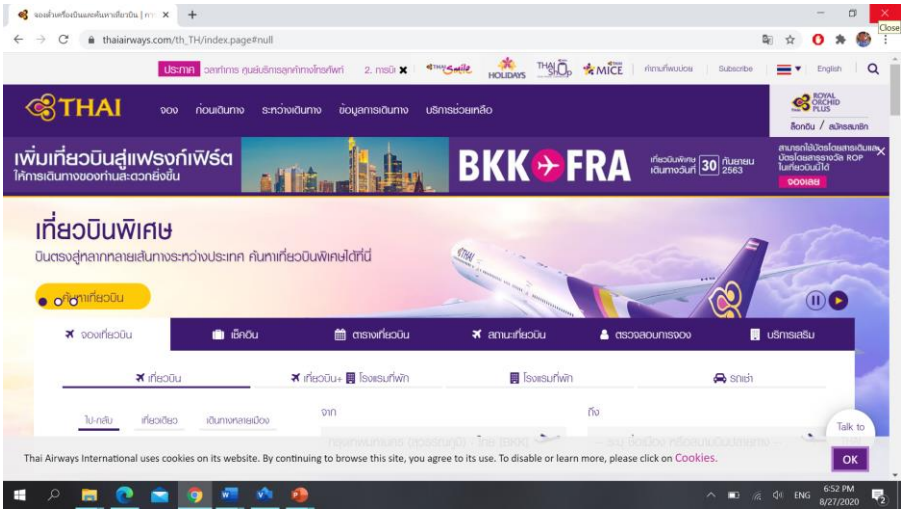
เนื่องจากระบบไอซีทีจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และการผลิตข้อมูลไอซีทีในรูปแบบต่าง ๆ ระบบไอซีทีเหล่านี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันและมีการใช้งานที่แตกต่างกันด้วย ในหัวข้อต่อไปจะแสดงถึงการจำแนกระบบโดยแบ่งตามระดับการใช้งานเพื่อใช้ในการบริหารงานทั้งระดับล่างและระดับสูง ซึ่งจะเป็นระบบที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่ามีการใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน ผู้เขียนต้องการให้คงชื่อเดิมของระบบนั้นไว้เพื่อความเข้าใจของผู้อ่านและไม่ทำให้เกิดความสับสน กรณีการแบ่งประเภทตามระดับการใช้งานจะสามารถแบ่งตามการดำเนินธุรกรรมหรือกิจกรรม ตัวอย่างเช่น

1) ระบบประมวลผลธุรกรรม (Transaction Processing Systems : TPS)

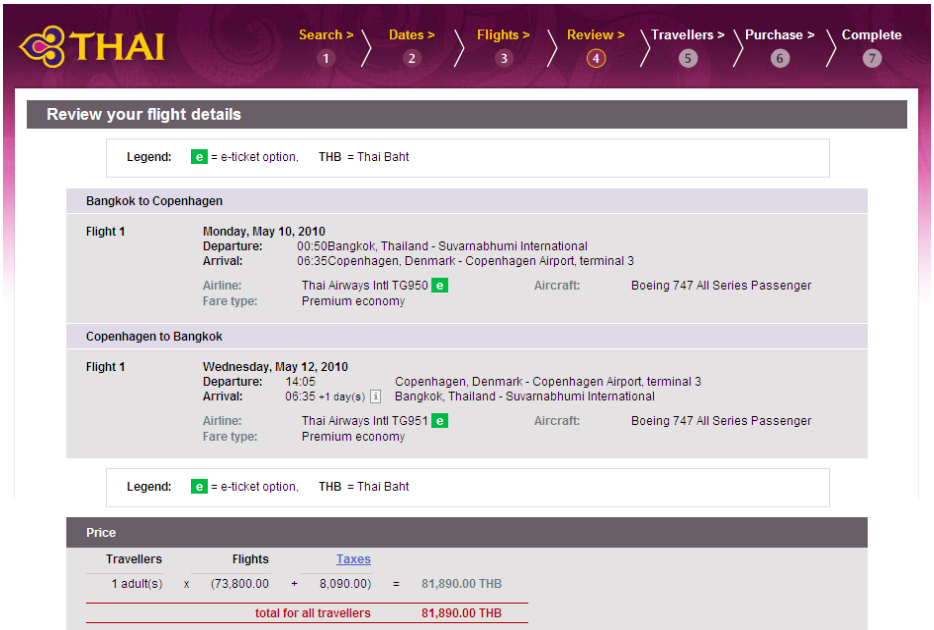
บางครั้งเรียกว่า “ระบบประมวลผลข้อมูล” (Data Processing System) ซึ่งเป็นระบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการข้อมูลพื้นฐาน โดยเน้นที่การประมวลผลธุรกรรมที่เกิดขึ้นประจำวันและการเก็บรักษาข้อมูล ซึ่งการทำงานมักเกิดขึ้นในหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น เช่น ฝ่ายการเงิน ฝ่ายบัญชี ฝ่ายพัสดุ ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ และฝ่ายบริการลูกค้า เป็นต้น โดยแต่ละฝ่ายจะมีการประมวลผลข้อมูลที่แตกต่างกันและอาจจะแยกออกจากกัน โดยข้อมูลจะถูกป้อนเข้าสู่ระบบและทำการจัดเก็บอยู่ในระบบ และข้อมูลเหล่านั้นจะถูกแก้ไขระหว่างการประมวลผลรายการประจำวัน จากนั้นผลลัพธ์จะถูกแสดงผลตามระยะเวลาที่กำหนด เช่น รายชื่อพนักงาน รายการสินค้า ใบสั่งซื้อ ใบสั่งจอง และรายการภาษี เป็นต้น องค์กรที่ใช้ระบบประมวลผลธุรกรรม เช่น ธนาคาร โรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ และสถาบันการศึกษา เป็นต้น

การประมวลผลในระบบนี้จะแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ การประมวลผลแบบกลุ่ม (Batch Processing) โดยข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงจะถูกรวบรวมไว้ก่อนช่วงระยะเวลาหนึ่งและทำการประมวลผลเป็นระยะ ๆ และการประมวลผลแบบทันที (Real Time Processing) หรือแบบเชื่อมตรง (Online) โดยข้อมูลจะถูกประมวลผลทันทีที่เกิดรายการนั้นเปลี่ยนแปลง เช่น ระบบการขายสินค้าปลีกหน้าร้าน (Point-of-Sale : POS) ในร้านค้าปลีกอาจใช้เครื่องปลายทาง (Terminal) แบบเครื่องเก็บเงินอิเล็กทรอนิกส์เพื่อจัดเก็บและส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารที่เชื่อมโยงไปยังศูนย์คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างของการทำธุรกรรมเพื่อการจองตั๋วเครื่องบินแสดงได้ดังรูปที่ 2.15 โดยรูป a) จะเป็นการเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลของบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อทำการเลือก

เส้นทางการบินและระบุวันเวลาในการเดินทางที่ต้องการของผู้โดยสาร โดยมีการเก็บข้อมูลเส้นทางการบิน (Flight Schedule) ไว้ในระบบฐานข้อมูล ส่วนรูป b) จะเป็นรายการที่แสดงผลการค้นหาเที่ยวบินที่ผู้โดยสารต้องการเพื่อให้ผู้โดยสารได้ตัดสินใจในการจองตั๋วโดยสาร การรายงานผลในรูปแบบของเอกสารหรือการให้บริการผ่านข้อความสั้น (Short Message : SMS) บนโทรศัพท์มือถือ เพื่อการยืนยันว่ารายการธุรกรรมได้ดำเนินการตามคำร้องขอหรือตามความต้องการของผู้ทำรายการธุรกรรมนั้น



a) http://www.thaiairways.com



b) หน้าจอตัวอย่างแสดงผลธุรกรรมการจองตั๋วเดินทาง

รูปที่ 2.15 การทำธุรกรรมเพื่อการจองตั๋วโดยสารเครื่องบิน

2) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems : MIS)

ระบบนี้จะเป็นระบบซึ่งรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศทั้งหมดในองค์กรและภายนอก โดยมีชุดโปรแกรมต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นเป็นพิเศษอย่างมีหลักเกณฑ์ จุดประสงค์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการจะเน้นให้ผู้บริหารมองเห็นแนวโน้มและภาพรวมขององค์กรในปัจจุบัน รวมทั้งสามารถ ควบคุมและตรวจสอบผลงานของระดับปฏิบัติการด้วยขอบเขตของรายการที่ได้ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการจะขึ้นอยู่กับลักษณะของสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน โดยอาจมีรายงานตามสภาวการณ์ที่ผิดปกติ ตัวอย่างรายงานที่ได้จากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เช่น การวิเคราะห์การขายแยกตามพื้นที่ การวิเคราะห์ต้นทุน และงบประมาณประจำปี เป็นต้น ส่วนรายงานสารสนเทศในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ตัวอย่างเช่น

- รายงานที่นำข้อมูลมาจำแนกเป็นกลุ่ม
- รายงานข้อมูลในรูปแบบทั่วไปเพื่อการตรวจสอบความผิดปกติทั้งทางบวกและลบ
- รายงานแนวโน้มหรือข้อมูลในรูปของสถิติ
- รายงานพยากรณ์เหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต

สารสนเทศควรมีการจัดเตรียมให้ผู้บริหารจะเป็นทั้งการแสดงผล (Display) และรายงาน (Report) โดยมีคุณสมบัติที่ 1) ทันทีที่ต้องการ (On Demand) 2) ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า หรือ 3) เมื่อมีเงื่อนไขพิเศษเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น ผู้จัดการการขายสามารถ 1) ใช้เว็บบราวเซอร์เพื่อดูวีดีโอสารสนเทศเกี่ยวกับการขายสินค้าได้ทันทีที่สถานีงาน (Workstation) 2) เข้าถึงรายงานการวิเคราะห์ยอดขายรายสัปดาห์ซึ่งประเมินผลการขายของแต่ละผลิตภัณฑ์รายชื่อพนักงานขายและรายการเขตการขาย หรือ 3) รับรายงานโดยอัตโนมัติเมื่อพนักงานขายทำยอดไม่ถึงเป้าหมายในเวลาที่กำหนด เป็นต้น

3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems : DSS)

ระบบนี้ระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ทำหน้าที่ตัดสินใจใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นควรเป็นระบบที่ง่ายต่อการเรียกใช้และการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ทั้งนี้เนื่องเพราะผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปคุ้นเคยและจำเป็นต้องใช้การตัดสินใจบนประสบการณ์ต่อสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ ระบบนี้จึงเป็นระบบที่มีการผสมผสานสารสนเทศที่มีอยู่หรือเรียกใช้จากระบบไอซีทีอื่น ๆ นำมาเปรียบเทียบ คำนวณ วิเคราะห์ และพยากรณ์ โดยนำเสนอในรูปของกราฟิก แผนงานหรือแม้แต่ **“ระบบปัญญาประดิษฐ์” (Artificial Intelligence)** เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้สารสนเทศสำหรับผู้ทำการตัดสินใจนอกเหนือไปจากงานหรือสถานการณ์ภายในที่ควบคุมได้ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะได้รับการออกแบบเพื่อให้สนับสนุนการตัดสินใจหลายด้านพร้อมกัน ดังนั้นข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ภายในองค์กรจึงต้องได้รับการจัดระบบใหม่ เพื่อให้สามารถแสดงความเกี่ยวข้องของข้อมูลอย่างชัดเจนและสามารถเรียกใช้ได้ทันที

4) ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหาร (Executive Information Systems : EIS)

เป็นระบบที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนสารสนเทศและการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารระดับสูงโดยเฉพาะ โดยใช้หลักการและวิธีการเดียวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แต่พัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับงานในองค์กรขนาดใหญ่ที่มีระบบ การตัดสินใจที่ซับซ้อนต้องการความแม่นยำและรวดเร็วในการตัดสินใจ จากสภาวะหรือผลกระทบภายนอกองค์กร รายงานระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารที่ดีและมีประสิทธิภาพควรสร้างให้ต่อเนื่องกับระบบประมวลผลทางธุรกรรม แต่ในทางปฏิบัติข้อมูลบางส่วนเป็นข้อมูลภายนอกที่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อมูลธุรกรรมที่เข้ามาสู่ระบบ ดังนั้นผู้บริหารขององค์กรบางแห่งจึงต้องการให้จัดทำข้อมูล EIS ใช้งานเอง ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูงจะใช้ข้อมูลจาก 3 แหล่งคือ

1) ข้อมูลภายในองค์กร ได้แก่ งบประมาณประจำปี แผนรายรับ-รายจ่าย หรือแผนการเงินการคลัง เป็นต้น

2) ข้อมูลภายนอกองค์กร ได้แก่ ตลาดทุน ตลาดหุ้น และรายงานจากสำนักข่าวต่างประเทศ เป็นต้น

3) ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลรายการประจำวัน แล้วนำมาเปรียบเทียบคำนวณ วิเคราะห์ คาดการณ์ และยังสามารถแสดงแนวโน้มหรือคาดคะเนเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

◀<u>คุณสมบัติของระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูง</u>▶

◆ **สนับสนุนการวางแผนกลยุทธ์ (Strategic Planning Support)** ผู้บริหารระดับสูงส่วนใหญ่ มักจะให้ความสำคัญต่อการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร ดังนั้นผู้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูงควรมีความรู้เรื่อง กลยุทธ์ทางธุรกิจ และปัจจัยในการวางแผนกลยุทธ์ เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกำหนดกลยุทธ์ที่สมบูรณ์

◆ **เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมภายนอก (External Environment Focus)** ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูงจะถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลที่มาจากภายนอกองค์กร เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความจำเป็นและสำคัญในการตัดสินใจ

◆ **มีความสามารถในการคำนวณภาพกว้าง (Broad-Based Computing Capabilities)** การตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงส่วนใหญ่จะมองภาพรวมแบบกว้าง ๆ ไม่ลงลึกในรายละเอียด ดังนั้นการคำนวณที่ผู้บริหารระดับสูงต้องการจึงเป็นลักษณะที่ง่าย ชัดเจน เป็นรูปธรรม และไม่ซับซ้อนมาก

◆ **ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน** (Exceptional Ease of Learning and Use) ผู้บริหารระดับสูงอาจ เป็นบุคคลที่ไม่มีความชำนาญด้านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูงจึงควรที่จะเลือกรูปแบบการแสดงผลหรือการโต้ตอบกับผู้ใช้งานที่ง่ายและรวดเร็ว

◆ **เป็นระบบเฉพาะสำหรับผู้บริหาร** (Costomization) ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูงที่ดีนั้นควรเป็นระบบเฉพาะผู้บริหารที่จะเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและสะดวก

5) ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems : ES)

เป็นระบบที่มีลักษณะคล้ายระบบสารสนเทศประเภทอื่นคือ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยผู้บริหารแก้ปัญหาหรือสนับสนุนการตัดสินใจ โดยจะแตกต่างจากระบบสารสนเทศประเภทอื่นตรงที่ใช้หลักการทำงานด้วยปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้มากกว่าการจัดการสารสนเทศ ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเลียนแบบขั้นตอนและวิธีการในการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้แก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ระบบผู้เชี่ยวชาญจะสามารถนำไปใช้ในขั้นตอนการให้คำปรึกษาหรือสนับสนุนการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากและซับซ้อน ณ สถานการณ์ใด ๆ ได้ โดยระบบผู้เชี่ยวชาญจะเลือกเฉพาะสาขาหรือเฉพาะด้านที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญต้องการข้อมูลจำนวนมากจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนั้น ๆ เพื่อเก็บข้อมูลอย่างละเอียดลงในฐานข้อมูลที่เรียกว่า **"ฐานความรู้"** จากนั้นกลไกการวินิจฉัยซึ่งเปรียบได้กับสมองของระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่ในฐานความรู้และเลือกข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุดด้วยวิธีการในการคิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นเป็นตอน พร้อมกับต้องมีส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ที่มีความสะดวกเพื่อให้เกิดความพึงพอใจและใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) ระบบการควบคุมการประมวลผล (Process Control Systems : PCS)

ระบบสนับสนุนการปฏิบัติการจะใช้กับการตัดสินใจงานประจำในการควบคุมกระบวนการปฏิบัติการ เช่น การตัดสินใจในเรื่องการบันทึกสินค้าคงคลังและกระบวนการควบคุมการผลิตอัตโนมัติที่เรียกว่า ระบบการควบคุมการประมวลผลที่จะตัดสินใจได้อัตโนมัติโดยคอมพิวเตอร์ เช่น โรงกลั่นน้ำมันดิบใช้เครื่องรับรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Sensor) เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อเฝ้าสังเกตกระบวนการทางเคมีที่ตรวจจับ จากนั้นจะทำการประมวลผลโดยเครื่องรับรู้และปรับกระบวนการกลั่นน้ำมันทันที โรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งใช้คอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลและควบคุมกลไกของแขนกล (Manipulator) ในกระบวนการผลิตบางแห่งก็ใช้เครื่อง CNC ซึ่งจะช่วยให้เกิดความรวดเร็วและเพิ่มขีดความสามารถในด้านการผลิตทางอุตสาหกรรม

7) ระบบความร่วมมือองค์กร (Enterprise Collaboration Systems : ECS)

ระบบความร่วมมือองค์กรเป็นระบบที่ใช้ไอซีทีที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร และการประสานความร่วมมือในการทำงานร่วมกันทั้งแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการของทีมโครงการและกลุ่มงาน ซึ่งเป้าหมายคือการใช้ระบบไอซีทีเพื่อการส่งเสริมการสร้างผลผลิตและการคิดสร้างสรรค์ให้แก่คณะทำงานและกลุ่มงานในองค์กรธุรกิจสมัยใหม่ ตัวอย่างเช่น หลายธุรกิจตั้งคณะทำงานประกอบด้วย วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม คณะทำงานนั้นอาจเป็นคณะทำงานเสมือน (Virtual Team) มาจากหลายหน่วยงานและหลาย ๆ สถานที่ของบริษัทหรืออาจจะรวมที่ปรึกษาจากภายนอกด้วย โดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตขององค์กร และเอ็กซ์ทราเน็ต ร่วมกับซอฟต์แวร์ที่รู้จักกันในชื่อ กรุ๊ปแวร์ (Groupware) ทำให้สามารถร่วมมือกันได้โดยง่ายผ่านทางอีเมล์ กระดานโต้ตอบ (Discuss Forum) การประชุมทางไกล และเว็บไซต์บนอินทราเน็ตของบริษัท

8) ระบบการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management Systems : KMS)

ในปัจจุบันหลาย ๆ ธุรกิจมีความตื่นตัวในการสร้างสรรค์ความรู้ (Knowledge-creating Companies) หรือในการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) เพื่อความอยู่รอดและมั่งคั่งในสิ่งแวดล้อมทางธุรกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นั่นหมายความว่ามีการสร้างความรู้ทางธุรกิจใหม่ ๆ มีการเผยแพร่ภายในองค์กร และนำความรู้นั้นใส่ลงในผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ ๆ และหาวิธีการหรือเทคนิคในการจัดการความรู้และระบบไอซีทีเพื่อส่งเสริมให้พนักงานมีส่วนร่วมในการสะสมความรู้เหล่านั้น

ดังนั้นในหลายองค์กรจึงพัฒนา ระบบการจัดการองค์ความรู้ เพื่อจัดการการเรียนรู้ขององค์กรและความรู้จริงทางธุรกิจ (Business Know-How) ระบบการจัดการองค์ความรู้ช่วยให้พนักงานผู้เชี่ยวชาญในการสร้าง จัดระเบียบ และแบ่งปันความรู้ที่สำคัญในสถานที่และเวลาต้องการได้ ตัวอย่างเช่น หลายระบบการจัดการองค์ความรู้จะอาศัย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เว็บไซต์ ฐานความรู้ และกระดานโต้ตอบเป็นเทคโนโลยีหลักสำหรับการรวบรวม จัดเก็บประมวลผล และเผยแพร่ความรู้ทางธุรกิจเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ขององค์กร พร้อมทั้งสร้างสรรค์และเผยแพร่ความรู้ภายนอกองค์กรธุรกิจด้วย

9) ระบบสารสนเทศเชิงธุรกิจ (Business Information Systems)

ผู้ใช้ในระดับจัดการตระหนักว่าระบบสารสนเทศนั้นต้องสนับสนุนทั้งปฏิบัติการและการจัดการของธุรกิจไม่ว่าจะเป็นด้านบัญชี การเงิน การบริหารทรัพยากรบุคคล การตลาด และการจัดการปฏิบัติการ ระบบสารสนเทศที่ต้องการสำหรับหน้าที่ทางธุรกิจเหล่านั้นก็คือ ระบบสารสนเทศเชิงธุรกิจ ตัวอย่างเช่น ผู้จัดการฝ่ายการตลาดต้องการสารสนเทศของยอดขายและ

แนวโน้มจากระบบสารสนเทศการตลาด ผู้จัดการฝ่ายการเงินต้องการสารสนเทศเรื่องต้นทุนการเงินและผลตอบแทนการลงทุนจากระบบสารสนเทศการเงิน ผู้จัดการฝ่ายการผลิตต้องการสารสนเทศที่วิเคราะห์ความต้องการทรัพยากรและผลผลิตของคนงานจากระบบสารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม ผู้จัดการฝ่ายบุคคลต้องการสารสนเทศเรื่องเงินชดเชยพนักงานและการพัฒนาความเป็นมืออาชีพจากระบบสารสนเทศทรัพยากรบุคคล ดังนั้นระบบสารสนเทศเชิงธุรกิจได้จัดเตรียมผลิตภัณฑ์สารสนเทศที่หลากหลายให้แก่ผู้จัดการ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจตามแต่ละหน้าที่ทางธุรกิจที่รับผิดชอบ

10) ระบบสารสนเทศแบบบูรณาการ (Intergrated Information Systems)

สิ่งสำคัญที่จะต้องตระหนักว่าระบบสารสนเทศที่ทำงานได้จริงนั้น จะเป็นการบูรณาการโดยรวบรวมระบบสารสนเทศหลายประเภทเข้าด้วยกัน บูรณาการเป็นระบบสารสนเทศแบบประกอบ (Composite) หรือแบบทำได้หลายหน้าที่ (Cross-Functional) ดังนั้นระบบสารสนเทศส่วนใหญ่จึงถูกออกแบบให้ผลิตสารสนเทศและสนับสนุนการตัดสินใจในหน้าที่ทางธุรกิจและการจัดการในหลาย ๆระดับและหลาย ๆ ด้าน ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นระบบไอซีทีแบบบูรณาการก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ระบบสามารถสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กรได้ทุกด้านอย่างมีประสิทธิภาพและยกระดับการแข่งขันกับองค์กรอื่นได้อย่างยั่งยืน

2.9 การประยุกต์ใช้ระบบไอซีที

จากการศึกษาและวิเคราะห์ทรัพยากรระบบไอซีทีรวมถึงระบบการดำเนินงานต่าง ๆ ทำให้ผู้อ่านเข้าใจลักษณะของระบบไอซีทีมากยิ่งขึ้น หัวข้อนี้จะนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีในด้านต่าง ๆ เพื่อให้รู้รายละเอียดของการนำระบบไอซีทีไปใช้งานในด้านที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

➲ งานด้านการศึกษา (Educational Applications)

ในระบบการศึกษาได้นำระบบไอซีทีมาช่วยในการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น โดยต้องการที่จะนำระบบไอซีทีมาใช้ในการสนับสนุนการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ไอซีทีจึงมีผลต่อระบบการศึกษาโดยตรงซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร ความรอบรู้ จัดระบบประมวลผล ส่งผ่าน และสื่อสารด้วยความเร็วสูงและปริมาณมาก นำเสนอและแสดงผลด้วยระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งทางด้านข้อมูล รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดีโอ อีกทั้งยังสามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์ที่จะทำให้การเรียนรู้ในยุคใหม่ประสบผลสำเร็จด้วยดี ซึ่งอาจจะเรียกสถานศึกษาในปัจจุบันว่าเป็นสถานศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) ถ้าหากเป็นระดับมหาวิทยาลัยอาจเรียกว่า “e-University” หากพิจารณาการเรียนรู้ในยุคใหม่ที่มีขุมความรู้มากมายมหาศาล การเรียนรู้ในยุคใหม่ใช้ขุมความรู้ที่เรียกว่า **“ขุมความรู้ระดับโลก” (World Knowledge)** แหล่งความรู้เกิดขึ้นตลอดเวลา มี

จำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วโลก การเรียนรู้ในยุคใหม่ต้องเรียนรู้ให้ได้มากและรวดเร็ว อีกทั้งต้องสามารถแยกแยะ ค้นหาข้อมูลและข่าวสาร ตลอดจนการแสวงหาสิ่งที่ต้องการได้ตรงตามความต้องการ ในการจัดการศึกษาโดยใช้ระบบไอซีทีนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายสารสนเทศและประสิทธิภาพของการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ โดยกลไกของระบบดังกล่าวจะเป็นการจัดการศึกษาดังนี้

1) การสร้างความพร้อมและสภาพแวดล้อมทางด้านระบบไอซีที หรือการจัดโครงสร้างพื้นฐานทางด้านไอซีที (ICT Infrastructure) และการสร้างสภาพแวดล้อมภายใน (e-Environment) ให้เป็นสังคมอิเล็กทรอนิกส์ โดยจะมีการติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) เพื่อเชื่อมการติดต่อระหว่างนักศึกษา (e-Student) คณาจารย์และบุคลากร (e-Staff) รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมให้สังคมของสถานศึกษามีการเชื่อมโยงกันโดยสมบูรณ์

2) การประยุกต์ใช้ระบบเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ซึ่งก็คือ การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี อาทิ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web-Based Learning) ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการกระบวนการด้านการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน (Learning Management System : LMS) โดยอาจเรียกได้ว่าเป็นการจัดหาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์การสอนเสริม (Teaching Material) ซึ่งก็คือการสร้างระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย (ดรุณี ปัญจรัตนากร และพงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. 2562) โดยเนื้อหารายวิชาของการเรียนการสอนจะอยู่ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ที่จะช่วยให้ผู้เรียนหรือนักศึกษาได้เห็นภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงและเข้าใจในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ ได้ดีกว่าเดิม รวมถึงทำให้ผู้เรียนได้ทดลองหรือโต้ตอบได้เพื่อความเข้าใจในบทเรียนที่ดีขึ้น

3) การพัฒนาระบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรแบบพึ่งพาตนเองตามอัธยาศัย (Learning on Demand) เพื่อทบทวนความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ รวมถึงการบันทึกการสอนในวิชานั้น ๆ ในรูปของสื่อคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้งานได้ในลักษณะเรียนรู้ตามความต้องการได้ทุกที่ทุกเวลาหรือการสนับสนุนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)

4) การประยุกต์ใช้ไอซีทีในงานบริหารทั่วไปในสำนักงาน (Office Automation) คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับการบริหารงานโดยทั่วไปขององค์กรให้เต็มรูปแบบ เช่น ระบบทะเบียนและงานสารบรรณ หนังสือเวียน ข่าวประจำวัน ระบบพัสดุและครุภัณฑ์ ระบบบุคลากร ระบบการรายงานภาระงานสอนของอาจารย์ การวิจัย ระบบการประเมินผลการสอนของอาจารย์ ระบบการจัดชั้นเรียนและตารางสอน และระบบสำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ (e-Office) เป็นต้น หรืออาจกล่าวได้ว่าการทำให้สถาบันเป็นองค์กรแห่งระบบไอซีที (ICT-Based Organization)

ในปัจจุบันนี้ได้เป็นการนำเทคโนโลยีที่จะช่วยให้กระบวนการจัดระบบการศึกษา (Education System) เป็นการทำงานตามขั้นตอน (Workflow) อย่างอัตโนมัติจนเสร็จสิ้นบนระบบเครือข่าย โดยในการลงทุนจะประกอบไปด้วยเพียงคอมพิวเตอร์พื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกผ่านอุปกรณ์โมเด็มได้ และคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์และเลือกใช้ฮับคุณภาพดีในการกระจายสัญญาณเพิ่มในเครือข่ายได้เท่านั้น โดยระบบสถานศึกษาอิเล็กทรอนิกส์อาจต้องประกอบด้วย ระบบการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียน การใช้ระบบเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือหรือการศึกษาทางไกลแบบไร้สาย (Mobile Learning : m-Learning) และอินเทอร์เน็ตบรอดคาสติ้ง (Internet Broadcasting) ตลอดจนระบบการวิเคราะห์การเรียน การสอน วิเคราะห์ข้อสอบ เก็บประวัติทางสถิติ และสามารถประมวลผลทางระบบออนไลน์ได้ทั้งหมด พร้อมด้วยระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่มีมาตรฐาน ซึ่งจะก่อให้เกิดมิติใหม่ของวงการศึกษาที่สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ ดังตัวอย่างของมหาวิทยาลัยออนไลน์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกอย่าง University of Phoenix ที่ประสบความสำเร็จในการจัดการศึกษาผ่านระบบไอซีที (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. 2562)

➲ **งานด้านธุรกิจ (Business Applications)**

ในงานด้านธุรกิจจะเป็นการประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน การเพิ่มมูลค่าของผลผลิต การพัฒนาศักยภาพในด้านการแข่งขันและสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจ ตัวอย่างของการนำไปใช้งานมีดังนี้

1) การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce : e-Commerce) ซึ่งหมายถึง การทำ ธุรกรรรมในเชิงธุรกิจทุกประเภทที่กระทำผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรวมทั้งกิจกรรมการซื้อขาย การแลกเปลี่ยนสินค้าและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การส่งสินค้า การชำระเงิน และการบริการด้านข้อมูล เป็นต้น การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถให้บริการที่สะดวกรวดเร็ว โดยไม่จำกัดขอบเขตของผู้ใช้บริการและระยะเวลาทำการของหน่วยงาน ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะหมายถึง สื่อที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือหลักในการปฏิบัติงานและการติดต่อสื่อสารข้อมูล ซึ่งได้แก่ โทรทัศน์ เคเบิลทีวี เครื่องโทรสาร โทรศัพท์พื้นฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่อง ATM ระบบการชำระเงินและโอนเงินอัตโนมัติ รวมทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์จะกล่าวโดยละเอียดอีกครั้งในบทที่ 5 ต่อไป

2) ธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ (e-Business) เป็นธุรกิจเชิงอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีขอบเขตที่กว้างกว่าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเป็นการพิจารณาถึงองค์ประกอบทุกภาคส่วนของการดำเนินธุรกิจโดยมิได้พิจารณาเพียงเฉพาะกิจกรรมการซื้อ-ขายเท่านั้น เป็นการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางธุรกิจผนวกกับระบบไอซีที เพื่อดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ และปรับปรุงธุรกิจให้มีความเป็น

ระบบ สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยเพิ่มศักยภาพของธุรกิจด้วยการดำเนินธุรกิจให้กลายเป็นรูปแบบออนไลน์และครอบคลุมได้ทั่วโลก

3) การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange : EDI) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการรับ-ส่งเอกสารจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่งโดยส่งผ่านเครือข่าย เช่น โทรศัพท์ สายเคเบิล และดาวเทียม เป็นต้น แทนการส่งเอกสารโดยพนักงานส่งสารหรือไปรษณีย์ ระบบ EDI จะต้องใช้รูปแบบของเอกสารที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้หน่วยงานทางธุรกิจหรือองค์กรต่าง ๆ สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับมาตรฐานของ EDI ในประเทศไทยถูกกำหนดโดยกรมศุลกากร ซึ่งเป็นหน่วยงานแรกที่นำระบบนี้มาใช้งาน คือ มาตรฐาน EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) ตัวอย่างของเอกสารที่นำมาใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยระบบ EDI เช่น ใบสั่งซื้อสินค้า ใบเสนอราคา ใบกำกับสินค้า ใบเสร็จรับเงิน และใบกำกับภาษี เป็นต้น ประโยชน์ของการใช้ระบบ EDI มีดังนี้

- ลดค่าใช้จ่ายด้านการจัดส่งเอกสาร
- ลดเวลาทำงานในการป้อนข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องและลดข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลที่ซ้ำซ้อน
- เพิ่มความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร
- ลดค่าใช้จ่ายและภาระงานด้านเอกสาร
- แก้ปัญหาอุปสรรคทางด้านภูมิศาสตร์และเวลา

4) ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation) ปัจจุบันสำนักงานจำนวนมากได้นำระบบไอซีทีเข้ามาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อให้งานบังเกิดผลในด้านบวก อาทิ ความสะดวก รวดเร็ว ความถูกต้อง และสามารถทำสำเนาได้เป็นจำนวนมาก เป็นต้น อุปกรณ์ระบบไอซีทีที่นำมาใช้ได้แก่ เครื่องพิมพ์ โทรศัพท์ เทเลเท็กซ์ เครื่องเขียนตามคำบอกอัตโนมัติ (Dictating Machines) เครื่องอ่านและบันทึกวัสดุย่อส่วน เครื่องถ่ายเอกสารที่มีหน่วยความจำ และเครื่องโทรสาร เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้จะนำไปประยุกต์ใช้กับงานสำนักงาน ดังนั้นการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในระบบสำนักงาน จึงถูกเรียกว่าระบบสำนักงานอัตโนมัติ ซึ่งเทคโนโลยีดังที่กล่าวมานำไปประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานในด้านเอกสารได้หลายลักษณะ เช่น การจัดเตรียม การค้นหา การกระจาย การจัดเก็บและค้นคืน การจัดเตรียมข้อมูลไอซีทีในลักษณะภาพ การสื่อสารข้อมูลไอซีทีด้วยเสียง และการสื่อสารข้อมูลไอซีทีด้วยภาพ เสียง และวีดีโอ เป็นต้น

➲ **งานด้านอุตสาหกรรมและการผลิต (Industrial and Manufaturing Applications)**

โรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งนำระบบไอซีทีเพื่อการจัดการเข้ามาช่วยจัดการงานด้านการผลิต การสั่งซื้อ การขาย การพัสดุ การเงิน การประชาสัมพันธ์ บุคลากร และงานด้านอื่น ๆ ในโรงงาน ตัวอย่างการใช้ระบบไอซีทีในงานอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการพิมพ์ โดยจะใช้ระบบการพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publishing) ในการจัดเตรียมต้นฉบับอย่างเช่น วีดีโอเท็กซ์ วัสดุย่อส่วน และเทเลเท็กซ์ได้ รวมทั้งการพิมพ์ภาพโดยใช้เทอร์มินอลนำเสนอภาพ (Visual Display Terminal) ส่วนอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์มีการใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบรถยนต์ การปฏิบัติงานด้านการผลิต (เช่น การประกอบชิ้นส่วน การตรวจสอบระบบอัตโนมัติ และการพ่นสี เป็นต้น) การขับเคลื่อน การบริการ การขาย และการส่งเสริมการขาย รวมทั้งการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในโรงงานได้ในรูปแบบของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Inductrial Robotic)

➲ **งานด้านการสาธารณสุข (Public Health Applications)**

งานด้านสาธารณสุขเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ระบบบริหารงานด้านสาธารณสุขได้นำระบบไอซีทีมาใช้ในงานต่าง ๆ เช่น การลงทะเบียนผู้ป่วยหรือระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record : EMR) การสร้างเครือข่ายข้อมูลทางการแพทย์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้ป่วย และการให้คำปรึกษาทางไกลโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีจะช่วยให้แพทย์สามารถเห็นหน้าหรือท่าทางของผู้ป่วย ซึ่งจะช่วยให้ในการส่งข้อมูลที่เป็นเอกสารหรือภาพเพื่อประกอบการวินิจฉัยของแพทย์ได้ ส่วนด้านการให้ความรู้หรือการเรียนการสอนทางไกลด้วยระบบการประชุมทางไกลก็จะมีประโยชน์ในงานด้านสาธารณสุขเช่นกัน ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้งานด้านการแพทย์อาทิเช่น

1) ระบบแพทย์ทางไกล (Telemedicine) เป็นการนำเอาความก้าวหน้าด้านการสื่อสารโทรคมนาคมมาประยุกต์ใช้กับงานทางการแพทย์ โดยการส่งสัญญาณผ่านสื่อซึ่งอาจจะเป็นสัญญาณดาวเทียมหรือใยแก้วนำแสงแล้วแต่กรณีควบคู่ไปกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งแพทย์ต้นทางและปลายทางสามารถติดต่อกันด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียง ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลคนไข้และข้อมูลการรักษาระหว่างกันได้

2) ระบบการปรึกษาแพทย์ทางไกล (Medical Consultation) เป็นระบบการปรึกษาระหว่างโรงพยาบาลกับโรงพยาบาล (One to One) ซึ่งจะสามารถใช้งานพร้อมกันได้ เช่น ในขณะที่โรงพยาบาลที่ 1 ปรึกษากับโรงพยาบาลที่ 2 อยู่ โรงพยาบาลที่ 3 สามารถขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลที่ 4 ได้เช่นกัน ระบบการปรึกษาแพทย์ทางไกลจะประกอบด้วยระบบย่อย 3 ระบบ คือ 1) ระบบ Teleradiology เป็นระบบการรับส่งภาพเอ็กซ์เรย์ (X-Ray) โดยผ่านการฟิล์มสแกน

(Scan Film) จากเครื่องสแกนเนอร์ความละเอียดสูง (High Resolution Scanner) เพื่อเก็บลงในแฟ้มข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะมีการส่งแฟ้มข้อมูลดังกล่าวไปยังโรงพยาบาลที่จะให้คำปรึกษา 2) ระบบ Telecardiology เป็นระบบการรับส่งคลื่นหัวใจ (ECG) เสียงปอด และเสียงหัวใจ โดยผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อมายังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 3) ระบบ Telepathology เป็นระบบรับส่งภาพจากกล้องจุลทรรศน์ (Microscope) ซึ่งอาจจะเป็นภาพเนื้อเยื่อ หรือภาพใด ๆ ก็ได้จากกล้องจุลทรรศน์ทั้งชนิด Monocular และ Binocular ระบบนี้เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในโรงพยาบาลต่าง ๆ อยู่แล้ว ดังนั้นระบบการปรึกษาแพทย์ทางไกลจะเป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งที่ประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีที่มีประสิทธิภาพด้านการสาธารณสุข

4) ระบบเชื่อมเครือข่ายข้อมูลและโทรศัพท์ (Data and Voice Network) เป็นระบบเชื่อมต่อเครือข่ายข้อมูลจากโรงพยาบาลต่าง ๆ ซึ่งเป็นจุดติดตั้งของโครงการฯ มายังสำนักระบบไอซีที เพื่อให้สามารถใช้บริการด้านเครือข่ายข้อมูลต่าง ๆ คือ ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบเซิร์ฟเวอร์ CD-ROM และระบบฐานข้อมูลกระทรวงสาธารณสุข โดยระบบเซิร์ฟเวอร์ CD-ROM เป็นระบบที่ให้บริการฐานข้อมูลทางการแพทย์จำนวน 5 ฐานข้อมูล ได้แก่ ฐานข้อมูล Medline Standard, ฐานข้อมูล Drugs and Pharmacology, ฐานข้อมูล Nursing, ฐานข้อมูล Health Planning และฐานข้อมูล Excerpta Medica จำนวน 3 modules ได้แก่ Cardiology, Gestro Intestinal และ Nephrology เป็นต้น ทั้งนี้เมื่อระบบ สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพก็จะช่วยให้การบริการสาธารณสุขของประเทศไทยดีขึ้น

➲ งานด้านการสื่อสารโทรคมนาคม (Communication Applications)

การประยุกต์ใช้ในงานระบบไอซีทีประเภทนี้ได้แก่ การบริการโทรศัพท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุ โทรทัศน์ เคเบิลทีวี การค้นคืนข้อมูลไอซีที ระบบออนไลน์ ดาวเทียม และโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล (ISDN) เป็นต้น ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงระบบไอซีทีด้านการสื่อสารข้อมูลและโทรคมนาคมที่น่าสนใจได้แก่เทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนี้

1) ดาวเทียม (Satellite) ดาวเทียมเป็นสิ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นแล้วส่งไปโคจรรอบโลก ดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ หรือเพื่อให้ท่องเที่ยวไปในอวกาศและจักรวาลตามวิถีที่ได้มีการกำหนดไว้ก่อน ดาวเทียมจำแนกได้หลายประเภทซึ่งขึ้นกับลักษณะการใช้งาน เช่น ดาวเทียมวิทยาศาสตร์ (Scientific Satellite) ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ในงานค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ ดาวเทียมการทหาร (Military Satellite) ซึ่งแบ่งเป็นประเภทย่อยได้ เช่น ดาวเทียมจารกรรม ดาวเทียมเตือนภัย ดาวเทียมต่อต้านจรวด และดาวเทียมจู่โจม เป็นต้น ส่วนดาวเทียมนำทาง (Navigational Satellite) ซึ่งดาวเทียมประเภทนี้ใช้ประโยชน์มากในเรือดำน้ำ การวางแผนเส้นทางเดินเรือและเส้นทางการบิน นอกจากนี้ยังมีดาวเทียมสำรวจทรัพยากรบนผิวโลกและมหาสมุทร (Earth and Ocean Resources Satellite) ที่มีจุดประสงค์เพื่อใช้ศึกษาธรณีวิทยา พืชพรรณ

ตลอดจนมหาสมุทร และดาวเทียมโทรคมนาคม (Telecommunication Satellite) ใช้ในกิจการการสื่อสารในระดับภูมิภาค และระดับโลก

2) โครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล (Integrated Service Digital Network : ISDN) เป็นระบบที่นำมาใช้เพื่อให้บริการส่งข้อมูลในลักษณะโครงข่าย ISDN โดยเป็นโครงข่ายโทรคมนาคมความเร็วสูงในระบบดิจิทัลที่สามารถส่งทั้งสัญญาณ เสียง และข้อมูลต่าง ๆ ร่วมไปในสายเส้นเดียวกัน สามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายโทรศัพท์ในปัจจุบัน (PSTN) รวมทั้งการเชื่อมต่อกับโครงข่ายส่วนบุคคลอื่น (Private Network) เพื่อติดต่อกับผู้ใช้บริการรายอื่นได้ทั่วประเทศ เนื่องจากระบบ ISDN เป็นแบบดิจิทัลทั้งหมดดังนั้นตลอดปลายทางไม่ต้องมีการแปลงสัญญาณซึ่งทำให้ความเพี้ยนของสัญญาณตลอดจนสิ่งรบกวน (Noise) มีน้อยมาก ทำให้ข้อมูลข่าวสารที่รับส่งในโครงข่าย ISDN มีความถูกต้องและไว้วางใจได้สูงกว่าระบบเดิม อีกทั้งความเร็วในการรับส่ง 64 Kbps ต่อวงจรซึ่งทำให้สามารถรับส่งสัญญาณเสียง ข้อมูล ภาพ และตัวอักษรในปริมาณมากและรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม

3) โทรสาร (Facsimile) หรือแฟกซ์ (Fax) เป็นวิวัฒนาการด้านอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อส่งผ่านข้อมูลจากต้นทางไปยังผู้รับปลายทางโดยใช้ความเร็วในการส่งข้อมูลสูง ระบบการทำงานจะเป็นกระบวนการที่เครื่องส่งฉายแสงไปที่เอกสาร รูปถ่าย ภาพเขียนหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นต้นฉบับเพื่อเปลี่ยนภาพหรืออักษรเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วส่งไปตามช่องทางคมนาคมต่าง ๆ อาทิ ไมโครเวฟ สายโทรศัพท์ เครื่องส่งวิทยุ โดยเมื่อเครื่องรับปลายทางได้รับสัญญาณก็จะเปลี่ยนสัญญาณนั้นให้ปรากฏเป็นภาพหรือข้อความตรงตามต้นฉบับนั่นเอง

4) โทรภาพสาร (Teletext) โทรภาพสารหรือเทเลเท็กซ์เป็นระบบรับ-ส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุโทรทัศน์ ส่งออกอากาศได้ในเวลาเดียวกันกับที่มีการออกอากาศรายการโทรทัศน์ตามปกติ ข้อมูลจะถูกส่งออกอากาศเป็นหน้า ๆ เหมือนหน้าหนังสือทั่วไป ผู้ชมสามารถใช้การควบคุมระยะไกล (Remote Control) เรียกข้อมูลนั้นออกมาดูได้หรือเลือกดูเฉพาะข้อความที่ต้องการและหยุดดูได้นานตามต้องการ ไม่ต้องรอดูตั้งแต่หน้าแรกและยังสามารถรับชมรายการโทรทัศน์ได้ตามปกติ โดยผู้ที่มีเครื่องรับธรรมดาจะรับข้อมูลทางเทเลเท็กซ์ได้ด้วยการติดตั้งแผ่นวงจรพิเศษกับเครื่องรับโทรทัศน์

5) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail : e-Mail) หรืออีเมล์ เป็นทางเลือกขั้นต้นในการให้บริการจดหมายทางไปรษณีย์โดยอัตโนมัติ กล่าวคือ ข้อมูลจะถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วจึงถูกส่งออกไป ดังนั้นกระบวนการของระบบจึงเป็นลักษณะเดียวกับระบบโทรสารโดยข้อมูลนำเข้าและข้อมูลผลลัพธ์จากระบบอีเมล์อาจปรากฏในรูปของข้อความ ภาพ วีดีโอ และระบบการสื่อสารด้วยเสียง การส่งอีเมล์จำเป็นต้องอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีเมล์ที่

มีข้อความสำคัญและประสงค์การส่งอย่างรวดเร็วอาจกระทำได้โดยส่งผ่านออกไปในรูปแบบข้อมูลคอมพิวเตอร์ผ่านโครงข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า “Computerize Switching System”

6) การประชุมทางไกล (Teleconference) หรือบางครั้งอาจเรียกว่าการประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (e-Meeting) ซึ่งเป็นรูปแบบการสื่อสารหรือการประชุมระหว่างคนหลาย ๆ คน โดยไม่ต้องอยู่ต่อหน้ากันและใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นกลไกสำคัญในการสื่อสาร การประชุมทางไกลมี 3 วิธีการ คือ 1) การประชุมทางไกลด้วยเสียงและภาพ เช่น Video Conferencing และ Video Link เป็นต้น 2) การประชุมทางไกลด้วยเสียง และ 3) การประชุมทางไกลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยจะใช้ระบบเครือข่ายความเร็วสูง ซึ่งจะใช้คอมพิวเตอร์ส่งสาระของการประชุมระหว่างกันผ่านระบบออนไลน์ เช่น Zoom และ Microsoft Team เป็นต้น

➲ **งานด้านหน่วยงานราชการ (Government Application)**

สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศภาครัฐ (Government Information Technology Services : GITS) ลักษณะงานของหน่วยงานดังกล่าวจะให้บริการเครือข่ายสารสนเทศภาครัฐ (Government Information Network) เพื่อตอบสนองการบริหารงานสำหรับหน่วยงานของภาครัฐได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูง หน่วยงานภาครัฐให้มีการนำระบบไอซีทีมาใช้ในการดำเนินงานอันนำไปสู่การเป็น e-Government และเป็นศูนย์กลางส่งเสริมให้เกิดระบบการเชื่อมโยงข่าวสารระหว่างภาครัฐและภาคประชาชน ในปัจจุบันภาคราชการได้สนับสนุนโครงการ Thailand IPv6 Forum ซึ่งเป็นโครงการที่ประกอบด้วย Tunnel 2 แบบ คือ แบบ BGP Routing และแบบ Static Routing นอกจากนี้ยังจัดให้มีบริการ IPv6 Mail Server รวมถึงการให้บริการ IPv6 DNS โครงการนี้จะเป็นการพัฒนาอินเทอร์เน็ตโปรโตคอลที่มีไอพีแอดเดรสมากถึง 128 บิท หรือขนานนามว่า “อินเทอร์เน็ตยุคหน้า” โดยใช้ในการสร้างเครือข่ายร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเพื่อรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์แบบ การดำเนินการจะถูกขับเคลื่อนโดยบริษัท CAT TELECOM และองค์กรทางการศึกษาต่าง ๆ เพื่อพัฒนาวงการสื่อสารและขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาประเทศ ตัวอย่างการใช้ระบบไอซีทีในหน่วยงานราชการมีดังนี้

1) สำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation : OA) ที่หน่วยงานของรัฐจัดทำขึ้นมีชื่อว่า “IT Model Office” เป็นโครงการนำร่องที่จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาระบบเครือข่ายพื้นฐานของภาครัฐในรูปของสำนักงานอัตโนมัติ เช่น งานสารบรรณ งานจัดทำเอกสาร และจัดส่งทางอีเมล์ งานแฟ้มเอกสาร และงานบันทึกการนัดหมายผู้บริหาร ซึ่งระบบงานที่สำคัญมีดังนี้

◆ ระบบนำเสนอข้อมูลข่าวสารสำหรับผู้บริหารรวมถึงเจ้าหน้าที่ระดับสูงในกระทรวงและกรมต่าง ๆ

◆ ระบบอีเมล์แบบปลอดภัย ได้มีการนำเทคโนโลยีลายเซ็นต์ดิจิทัล (Digital Signature) เข้ามาช่วยในการยืนยันผู้ส่งและยืนยันความแท้จริงของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2) อินเทอร์เน็ตตำบล เป็นการวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ตำบลต่าง ๆ ทั่วประเทศให้สามารถเข้าใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพอันจะเป็นประโยชน์อย่างมากในด้านต่าง ๆ เช่น หน่วยงานของรัฐและองค์กรต่าง ๆ สามารถมีส่วนร่วมในการจัดทำและใช้ประโยชน์จากระบบอินเทอร์เน็ตตำบล โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานที่อยู่ ณ ตำบลและใกล้ชิดกับประชาชนก็จะมีความสำคัญและความรับผิดชอบในการจัดทำ ตรวจสอบ และปรับปรุงข้อมูล รวมทั้งให้บริการแก่กลุ่มประชาชน

3) ด้านสรรพกร (Revenue) เนื่องจากกรมสรรพากรทำหน้าที่เป็นเหมือนแหล่งรายได้ของรัฐบาล รายได้จากการจัดเก็บภาษีของกรมสรรพากรมีมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ของรายได้รวมของประเทศ ดังนั้นรัฐบาลจำต้องให้ความสำคัญกับระบบการจัดเก็บข้อมูลและประวัติของผู้เสียภาษีอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติยังต้องการข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์เพื่อทำแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ (Macro Model) ให้กับประเทศอีกด้วย ปัจจุบันกรมสรรพกรได้จัดทำโครงการ e-Revenue ซึ่งเป็นบริการเสียภาษีออนไลน์ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลข่าวสารที่มีประโยชน์ด้านการพาณิชย์ มีบริการโปรแกรมประการยื่นแบบ บริการแบบพิมพ์ และการบริการยื่นแบบรายการภาษีผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกต่อประชาชนผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น

4) ระบบจัดซื้อจัดจ้างอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดซื้อจัดจ้างสำหรับหน่วยงานราชการต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อสร้างความโปร่งใสในการดำเนินการในด้านการจัดซื้อจัดจ้างสำหรับระบบราชการและรัฐวิสาหกิจไทย

5) แพลตฟอร์มดิจิทัล (Digital Platform) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสมัยใหม่เพื่อการดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านเว็บหรือแอปพลิเคชัน ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้แพลตฟอร์มนี้ผ่านระบบออนไลน์ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น

➲ งานด้านความบันเทิง (Entertainment Applications)

ยุคของสังคมไอซีทีที่มีลักษณะการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและระบบไอซีที จึงทำให้เกิดอีซีนีม่า (e-Cinema) โดยกิจกรรมต่าง ๆ สำหรับสมาชิกที่เข้ามาใช้ e-Cinema ก็คือ การเปิดระบบจองตั๋วออนไลน์ (Online Booking) และเลือกที่นั่งทางเว็บไซต์ ลูกค้าสามารถจ่ายเงินในเว็บได้เลยโดยผ่านบัตรเครดิต ธุรกิจด้าน e-Cinema นี้นับได้ว่ามีประโยชน์มหาศาลเพราะทางเจ้าของกิจการได้มีการบอกข่าวสารบางอย่างที่ลูกค้าไม่รู้ทุกอย่างรวมอยู่ในเว็บ ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในเชิงธุรกิจ อีกทั้งได้รับการตอบรับสูงจากลูกค้าของการเปิดจองทั้งระบบ ซึ่งปัจจุบันบริการทั้งระบบโทรศัพท์และระบบออนไลน์

2.10 แนวโนมของทรัพยากรระบบไอซีที

การใชคอมพิวเตอรในการประมวลผลขอมูลเพื่อความรวดเร็วเกิดขึ้นในป 1951 ซึ่งทำให้สามารถประมวลข้อมูลที่มากมายได้ในเวลาอันสั้น จึงทำให้เกิดระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Information System : CBIS) ในป 1960 บทบาทของคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นตามแนวคิดของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ทำให้บทบาทใหมนี้เดนชัดมากขึ้นในการจัดเตรียมรายงานการจัดการที่ไดกำหนดไวลวงหนาเพื่อชวยในการตัดสินใจแกผูใชในระดับจัดการ ในป 1970 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการนั้นไมเพียงพอที่จะใชในการตัดสินใจของฝายจัดการ (Tactical Decision) จึงไดเกิดแนวคิดเรื่องระบบที่ชวยสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System : DSS) ขึ้น ซึ่งจะสนับสนุนในการทำงานสามรูปแบบ คือ การรวบรวมขอมูล วิเคราะหขอมูล และการนำเสนอ สิ่งเหลานี้จะชวยกระบวนการตัดสินใจใหแกผูใชในระดับการจัดการ เมื่อประสบกับปญหาในการปฏิบัติงาน ป 1980 ระบบสารสนเทศเกิดบทบาทใหม่มากขึ้นเนื่องจากการพัฒนาอยางรวดเร็วของไมโครคอมพิวเตอร ซอฟตแวรสำเร็จประยุกต รวมถึงเครือขายสื่อสารโทรคมนาคม ทำใหเกิดทางเลือกต่าง ๆ สำหรับผูใชงานและสามารถใชทรัพยากรคอมพิวเตอรเพื่อสนับสนุนความตองการในงานแทนที่การรอการสนับสนุนจากหนวยสารสนเทศขององคกร ผูบริหารระดับสูงขององคกรตองการรายงานที่งายตอความเขาใจและชวยในการวิเคราะหความสามารถแบบจำลองของระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยตรง ดังนั้นแนวความคิดของระบบสารสนเทศเพื่อผูบริหาร จึงไดรับการพัฒนาขึ้น ระบบสารสนเทศนี้พยายามที่จะหาแนวทางแบบงาย ๆใหแกผูบริหารระดับสูง ซึ่งรูปแบบของรายงานตาง ๆ มักจะเปนรูปภาพเพื่อประกอบการใชงานและประหยัดเวลา

ระบบสารสนเทศที่เกิดขึ้นในป 1980 และตอเนื่องมาจนถึงป 1990 ตามแนวทางบทบาทกลยุทธของระบบไอซีทีไดเกิดขึ้น 2 ระบบ คือ ระบบผูเชี่ยวชาญและระบบสารสนเทศเชิงกลยุทธ (Strategic Information System : SIS) โดยที่แนวคิดนี้จะเปนระบบที่จะชวยใหเกิดการสรางกลยุทธและความไดเปรียบในการแขงขัน สำหรับระบบผูเชี่ยวชาญ ES จะชวยใหพนักงานทุกระดับมีความรูความสามารถตามหนาที่ความรับผิดชอบของตนเอง การเติบโตอยางรวดเร็วของอินเทอรเน็ต อินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ต และการเชื่อมโยงเครือขายทั่วโลกในป 1990 ทำใหเกิดการเปลี่ยนแปลง อยางกระทันหันในเรื่องความสามารถของระบบสารสนเทศธุรกิจ เครือขายองคกรที่มีการเชื่อมโยงกันทั่วโลก โดยเปนการปฏิวัติผูใช องคกร และการใชคอมพิวเตอรระหวางองคกร การติดตอสื่อสาร และความรวมมือในการสนับสนุนการปฏิบัติการทางธุรกิจและการจัดการ

ความสำเร็จขององคกรทั่วโลก ในยุคตั้งแต่ปี 2000 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคแห่งระบบไอซีทีที่มักจะใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารในการดำเนินกิจกรรมแทบจะทุกเรื่องไม่ว่าจะเป็นองค์กรขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ มีการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลายและการสื่อสารที่ครอบคลุมเกือบจะทุกหนทุกแห่งในโลก แนวโน้มของระบบไอซีทีในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1) แนวโน้มด้านฮาร์ดแวร์ (Hareware Trends)

พัฒนาการคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาแล้วทำให้การผลิตชิพซีพียูที่มีจำนวนทรานซิสเตอร์อยู่ในชิพได้มากมายหลายล้านตัว เช่น Pentium Dual Coremuj มีจำนวนทรานซิสเตอร์ในชิพมากกว่า 30 ล้านตัว ขนาดของทรานซิสเตอร์ภายในชิพมีขนาดเล็กลงเหลือเพียง 0.09 ไมโครเมตร (1 ไมโครเมตร เท่ากับหนึ่งในล้านเมตร) แนวโน้มในส่วนนี้ยังคงทำให้วงจรซีพียูมีความซับซ้อนขึ้นได้อีก การที่คอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็วและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น มิได้อยู่ที่การเพิ่มความเร็วของจังหวะการคำนวณภายในชิพอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับรูปแบบการทำงานที่เป็นแบบขนาน ซีพียูรุ่นใหม่ เช่น Pentium Dual Core และ Centrino ได้รับการพัฒนาให้ทำงานภายในเป็นแบบขนาน นั่นคือ ซีพียูจะอ่านคำสั่งหลายคำสั่งเข้าไปทำงานพร้อมกันโดยภายในซีพียูเองก็มีหน่วยคำนวณและตรรกะหลายชุด การทำงานแบบขนานนี้ทำให้การทำงานโดยรวมสูงขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์มีสมรรถนะสูงขึ้น จึงมีผู้ออกแบบให้คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งมีซีพียูหลายตัวเพื่อช่วยกันทำงาน เรียกว่า เครื่องคอมพิวเตอร์แบบมัลติโปรเซสเซอร์ (Multiprocesser) บางบริษัทได้ออกแบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นแบบมัลติโปรเซสเซอร์โดยให้ซีพียูแต่ละตัวมีรูปแบบการคำนวณหรือการแบ่งแยกงานและทำงานขนานกันไป โดยอาจเรียกคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์แบบขนาน” (Massively Parallel Processor : MPP)

เครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนซีพียูและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ จำนวนมาก เพื่อเสริมสร้างให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ดีขึ้นเรียกว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง (High Performance Computer : HPC) เครื่องคอมพิวเตอร์พวกนี้เหมาะกับงานคำนวณที่ซับซ้อนและต้องคำนวณตัวเลขจำนวนมาก เช่น งานพยากรณ์ทางธุรกิจ งานพยากรณ์อากาศ งานจำลองการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ งานจำลองระบบมลภาวะเกี่ยวกับน้ำท่วม และการจำลองสภาพการจราจรในเมืองใหญ่ เป็นต้น ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปจากยุคแรกที่เครื่องมีขนาดใหญ่ทำงานได้ช้า ความสามารถต่ำ และใช้พลังงานสูง เป็นการใช้เทคโนโลยีวงจรรวมขนาดใหญ่ (Very Large Scale Integrated Circuit : VLSI) ในการผลิตไมโครโปรเซสเซอร์ทำให้ประสิทธิภาพของส่วนประมวลผลของเครื่องพัฒนาขึ้นอย่างเห็นได้ชัด รวมถึงการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน (Energy Saving)

ขณะเดียวกันความจุของหน่วยความจำหลักที่ใช้ในไมโครคอมพิวเตอร์ก็เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ไมโครคอมพิวเตอร์ที่บริษัทไอบีเอ็มพัฒนาขึ้น ในปี พ.ศ. 2524 มีหน่วยความจำเพียง 64 กิโลไบต์ แต่ปัจจุบันแนวโน้มของหน่วยความจำในไมโครคอมพิวเตอร์เป็นหลายร้อยเมกะไบต์จนมีแนวโน้มถึงหลายกิกะไบต์ในปัจจุบัน ความจุของฮาร์ดดิสก์ก็เช่นเดียวกัน ฮาร์ดดิสก์รุ่นแรกที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีความจุเพียง 10 เมกะไบต์ ปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขายกันอยู่ทั่วไปมีฮาร์ดดิสก์หลายร้อยกิกะไบต์ไปจนถึงทีราไบต์ นั่นหมายความว่า ความจุของฮาร์ดดิสก์ได้เพิ่มขึ้นหลายพันเท่า ในขณะเดียวกันราคาของฮาร์ดดิสก์ 3 ทีราไบต์ ก็ถูกกว่าราคาของฮาร์ดดิสก์ 1 ทีราไบต์ ในเวลานั้นมาก ซึ่งการพัฒนาฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบันอาจสูงกว่า 20 ทีราไบต์ (20,000 GB)

จากแนวโน้มทางด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ที่กล่าวมานี้ พอจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในเชิงประสิทธิภาพและปริมาณความจุอย่างต่อเนื่องทุกปี ขีดความสามารถเหล่านี้ทำให้การทำงานของคอมพิวเตอร์ตอบสนองความต้องการผู้ใช้ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีขีดความสามารถประมวลผลรูปภาพได้ดีและมีการใช้งานกับอุปกรณ์สื่อผสมหรือมีเดียที่ต้องการทั้งตัวอักษร รูปภาพ กราฟิก เสียง และวีดีโอมากขึ้น

2) แนวโน้มด้านซอฟต์แวร์ (Software Trends)

จากพัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ก็ได้พยายามในการพัฒนาชุดคำสั่งและโปรแกรมเพื่อใช้ในการประมวลผล ทั้งนี้จากอดีตจนถึงปัจจุบันเราได้ใช้งานซอฟต์แวร์ต่าง ๆ มากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่จะต้องนำมาประมวลผลว่าต้องการกระบวนวิธีใดที่จะทำให้การประมวลผลข้อมูลสะดวกและรวดเร็วที่สุด ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและปลอดภัยต่อผู้ใช้ ในช่วงปลายปี 1980 ได้มีการพัฒนาระบบโปรแกรมโดยใช้วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Computer Engineering) ซึ่งเป็นวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างเป็นระบบโดยคำนึงถึงผู้ใช้และให้มามีส่วนร่วมในการพัฒนา

ในปี 1990 เป็นต้นมา เมื่อระบบไอซีทีได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วทำให้ต้องมีการปรับตัวของชุดคำสั่งเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ องค์กรต่าง ๆ ก็ต้องการให้มีซอฟต์แวร์เพื่อวัตถุประสงค์กับงานเฉพาะอย่างมากขึ้น ดังนั้นกลไกการพัฒนาซอฟต์แวร์ก็เพิ่มขึ้นมาเป็นลำดับเช่นกัน แนวโน้มการใช้ซอฟต์แวร์จะเป็นลักษณะของความร่วมมือแบบเปิด (Open/Mass Colaboration) ดังเช่น Wikipedia, YouTube และ Human Genome Project เป็นอยู่ ทั้งนี้กล่าวกันได้ว่าถ้าจะดูพัฒนาการของซอฟต์แวร์ก็ให้กลับไปมองพัฒนาการของฮาร์ดแวร์ด้วย พร้อมกันหรือมีการพัฒนาไปแบบคู่ขนานตลอดเวลาอย่างไม่หยุดยั้ง

3) แนวโน้มด้านข้อมูลไอซีที (ICT Data Trends)

การเข้าสู่ยุคแห่งระบบไอซีทีทำให้ข้อมูลไอซีทีกลายเป็นสิ่งที่สำคัญของทุกองค์กร กระบวนการจัดการข้อมูลต้องมีระบบและต้องใช้เทคนิคในการแก้ปัญหาโดยใช้ระบบจัดการ

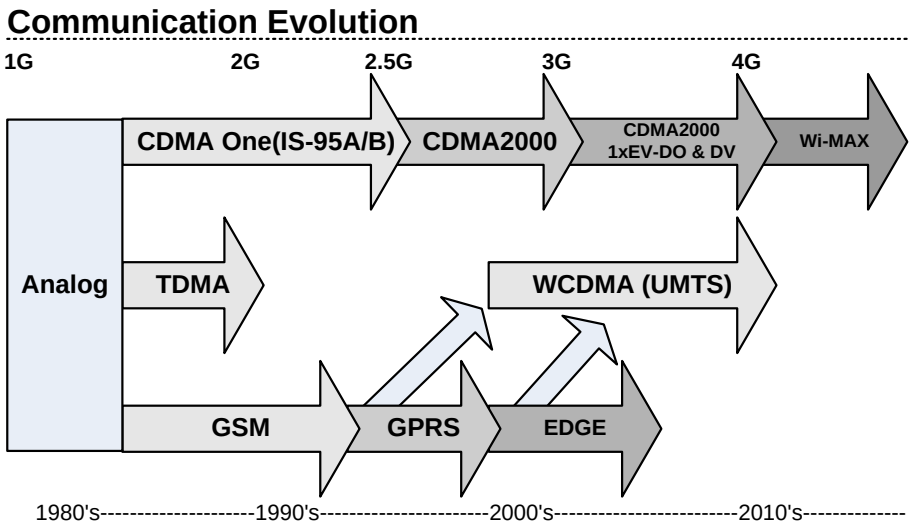
ฐานข้อมูล (Database Manage System : DBMS) รวมถึงการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลสมัยใหม่ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้เป็นอย่างดี เพื่อให้การบริหารจัดการข้อมูลมีระเบียบแบบแผน สามารถเรียกข้อมูลมาดูได้ทุกครั้งที่ต้องการอย่างไม่มีข้อผิดพลาด และเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลความเร็วสูง

แนวโน้มของการจัดการฐานข้อมูลนั้นความสนใจอยู่ที่แหล่งที่มาของข้อมูลและความน่าเชื่อถือที่ได้มาจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการรายงานผลข้อมูลให้ถูกต้องตามสถานการณ์และเวลาที่กำหนด เหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับทุกองค์กรที่จะต้องมีการวางแผนการจัดการฐานข้อมูลที่เป็นระบบ มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบริหารจัดการเพื่อให้ข้อมูลไอซีทีเป็นประโยชน์ต่อการดำรงอยู่ขององค์กร

4) แนวโน้มด้านการสื่อสาร (Communication Trends)

การติดต่อสื่อสารเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญของระบบไอซีที ในปัจจุบันมีการรับ-ส่งข้อมูลผ่านกระบวนวิธีและสื่อกลางต่าง ๆ ทั้งนี้ในด้านการสื่อสารจะเห็นการพัฒนาทั้งกระบวนวิธีในการสื่อสาร รวมถึงการใช้สื่อกลางที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลถือได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมากเช่นกัน การขยายตัวของเทคโนโลยีระบบเครือข่ายจะช่วยให้ระบบไอซีทีมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจากระบบมีสายมาเป็นไร้สาย โดยมีเป้าหมายเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลอาทิข้อความ รูปภาพ กราฟิก เสียง และวีดีโอ ให้ได้ในปริมาณมากและรวดเร็ว

หากพิจารณาแนวโน้มของขีดความสามารถในเรื่องความเร็วของการสื่อสารข้อมูล พบว่าความเร็วของการสื่อสารข้อมูลก็เปลี่ยนแปลงรวดเร็วเช่นกัน ทำให้ความเร็วในการสื่อสารเพิ่มได้อีกมากในอนาคต ดังจะเห็นได้จากวิวัฒนาการของการสื่อสารจากระบบ 1G เป็น 2G, ระบบ 2G เป็น 3G ในปัจจุบัน และระบบ 3G เป็น 4G หรือ Wi-MAX ที่ใช้มาตรฐาน IEEE 802.16 โดยมีความสามารถให้บริการกับอุปกรณ์สื่อสารแบบผสมผสาน (Convergence Device) ดังเช่นระบบสื่อสารของประเทศญี่ปุ่นและหลายประเทศทั่วโลกได้เปลี่ยนมาเป็นระบบ 5G ในปัจจุบัน แผนผังเส้นทางวิวัฒนาการด้านการสื่อสารแสดงได้ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 แผนผังเส้นทางวิวัฒนาการด้านการสื่อสาร

การสื่อสารที่เรียกว่า “Unified Communication” ที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ.2012 มาจนถึงปัจจุบัน โดยมีความหมายรวมถึงการสื่อสารทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นบริการเสียง มัลติมีเดีย การส่งข้อความข้ามสื่อกลางที่แตกต่างกัน บริการเหล่านี้สามารถควบคุมได้โดยผู้ใช้แต่ละคนไม่ว่าจะเพื่อการใช้งานส่วนตัวหรือในงานธุรกิจ ซึ่งรวมถึงการรับส่งข้อมูลขององค์กรหนึ่ง ๆ และไปสู่องค์กรอื่น ๆ ทั่วโลกนอกจากครอบคลุมหลายบริการไว้ด้วยกันแล้วเบื้องหลังยังรองรับความหลากหลายด้านเทคโนโลยีและการนำไปใช้งานไว้อีกด้วย

ส่วนแนวโน้มอนาคตของระบบไอซีทีนั้นอาจกล่าวได้ว่าโลกอนาคตจะเข้าสู่ยุคดิจิทัลหรืออาจเรียกว่า **“นิเวศอิเล็กทรอนิกส์” (Digital Ecosystem)** นั่นคือ มีการเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของมนุษย์ให้สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารและเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกันโดยมิอาจจะปิดกั้นได้ ดังนั้นการดำเนินธุรกิจจะมีการประสานงานกันอย่างที่เรียกว่าองค์กรเสมือนจริง (Virtual Enterprise) ซึ่งสามารถประกอบธุรกิจได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นทุกองค์กรจำเป็นต้องมีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันและรองรับกับการเปลี่ยนแปลงของโลกธุรกิจยุคใหม่ให้ได้และมีการเติบโตอย่างยั่งยืน โดยสรุปแนวโน้มระบบไอซีทีในอนาคตจะมีลักษณะดังนี้

- การรวมตัวกันของเทคโนโลยี (Convergence)
- ต้นทุนที่ถูกลง (Cost Reduction)
- ระยะเวลาและภูมิศาสตร์ที่ลดลง (Time & Distance Reduction)
- การพัฒนาอุปกรณ์สมรรถนะสูง (Miniaturization)
- การพกพาและการเคลื่อนที่ (Portability Mobility)
- การประมวลผลที่ดีขึ้น (High Power Processing)

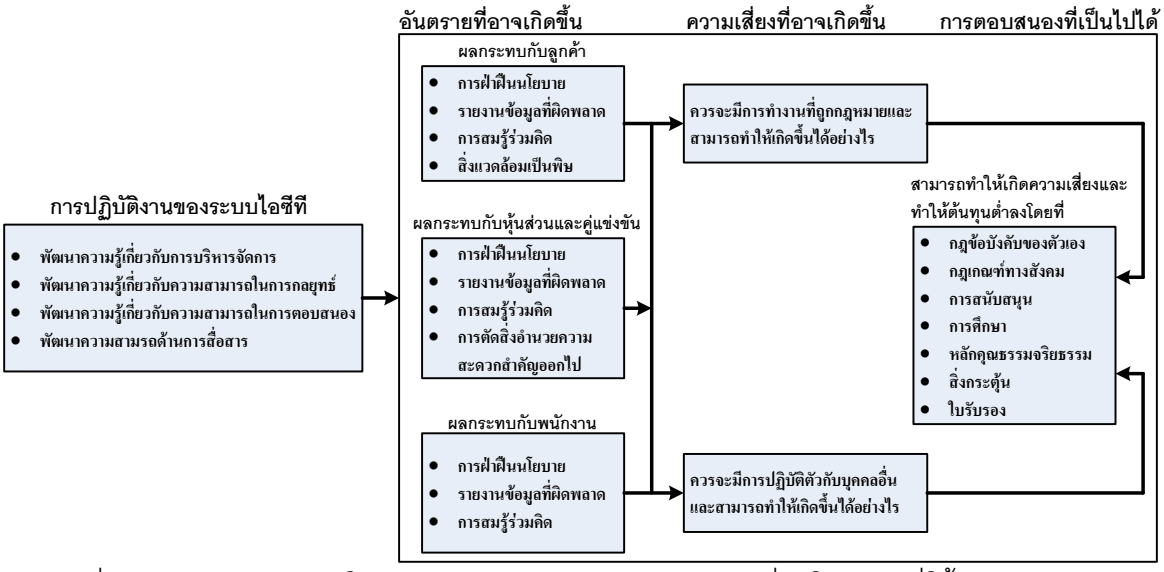
- การใช้งานที่ง่ายขึ้น (User Friendliness)
- สื่อผสมที่มีความจุและความเร็วสูง (Power Multimedia)
- ระบบเครือข่ายเสมือนจริงอัจฉริยะ (Intelligent Virtual Network)
- การบริการที่มีคุณภาพสูง (High Quality Services)

2.11 จริยธรรมและความปลอดภัยของระบบไอซีที

ระบบไอซีทีได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้นทุกวัน เนื่องจากความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทข้างต้น ส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถาบันการศึกษา องค์กร หน่วยงานของรัฐและเอกชน ตลอดจนองค์กรธุรกิจต่าง ๆ คาดการณ์กันได้ว่าในอีก 5 ปีข้างหน้านี้ ความก้าวหน้าด้านระบบไอซีทีจะมีการพัฒนาในหลากหลายรูปแบบ มนุษย์ได้คิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อจะได้นำอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเหล่านั้นมาช่วยอำนวยความสะดวก ลดขั้นตอนการทำงาน ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต การใช้ควบคุมยานพาหนะหรือแม้แต่การช่วยเหลือชีวิตมนุษย์ เช่น การใช้หุ่นยนต์ในการเก็บกู้ระเบิด การทดลองทางวิทยาศาสตร์ และการผ่าตัดรักษาโรค เป็นต้น สังคมยุคแห่งการใช้งานระบบเครือข่ายจึงกล่าวได้ว่าเป็นสังคมใหม่ (New Society) ภายใต้สังคมที่มีการติดต่อสื่อสารและเชื่อมโยงกัน ซึ่งการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันบนพื้นฐานของคำว่าเสมือนจริง (Virtual) และออนไลน์หลายอย่าง จินตนาการการดำเนินงานร่วมกันก่อให้เกิดองค์กรเสมือนจริง (Virtual Corporate) การสร้างกิจกรรมการทำงานหลายอย่างที่ต้องใช้วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร เช่น ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom), วิทยาเขตเสมือนจริง (Virtual Campus), ร้านค้าเสมือนจริง (Virtual Mall) เป็นต้น เมื่อมีสังคมใหม่ปัญหาหลายอย่างทางด้านสังคมก็ตามมา โดยเฉพาะมีผู้แปลกปลอม ผู้มองผลประโยชน์ของตัวเองเป็นหลัก ตลอดจนผู้ประพฤติมิชอบหลายรูปแบบเกิดขึ้นบนเครือข่าย ตั้งแต่การเป็นแฮกเกอร์ (Hacker) การเป็นผู้ลักลอบและละเมิดการใช้ทรัพยากรของผู้อื่น หรือการก่อความวุ่นวาย ความไม่สงบสุขต่าง ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้รัฐบาลหรือผู้รับผิดชอบจำเป็นต้องเข้ามาดูแลความสงบสุขด้วยการออกกฎหมายเพื่อบังคับใช้และมีบทลงโทษผู้กระทำผิด ทั้งนี้เพราะกฎหมายเดิมอาจจะไม่ครอบคลุมกิจกรรมบางอย่างที่กระทำแบบเสมือนจริงบนเครือข่าย กฎหมายที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบันนี้คือ กฎหมายว่าด้วยเรื่องการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และกฎหมายว่าด้วยเรื่องลายเซ็นต์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับกฎหมายที่จะตามมาในระยะอันใกล้นี้คงมีอีกหลายฉบับ เช่น กฎหมายว่าด้วยเรื่องอาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ กฎหมายว่าด้วยเรื่องข้อมูลข่าวสารและความเป็นส่วนตัว เป็นต้น

▣ มิติด้านจริยธรรมของระบบไอซีที (Ethical Dimension of ICT System)

จากมุมมองการจัดการของผู้ใช้และพนักงานที่มีความรู้ในสังคมโลก ที่ต้องตระหนักในจริยธรรมความรับผิดชอบ (Ethical Responsibilities) อันเกิดจากการใช้ระบบไอซีที ตัวอย่างเช่น การใช้ระบบไอซีทีต้องระวังถึงการขาดความรับผิดชอบและเป็นอันตรายต่อผู้อื่นหรือสังคม การใช้ทรัพยากรระบบไอซีทีขององค์กรอย่างถูกต้อง การป้องกันอาชญากรรมคอมพิวเตอร์ และความเสี่ยงของระบบไอซีทีอื่น นี่เป็นเพียงบางส่วนที่เป็นแนวทางด้านจริยธรรมที่สำคัญ จากรูปที่ 2.17 เป็นโครงร่างบางส่วนของความเสี่ยงด้านจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้นในการใช้ระบบไอซีที



รูปที่ 2.17 หลักจริยธรรมในการพิจารณาอันตรายหรือความเสี่ยงในธุรกิจที่ใช้ระบบไอซีที

ความจริงแล้วกฎหมายอาจไม่จำเป็นต้องมีเลยก็ได้ถ้าผู้ใช้งานระบบไอซีทีไม่มีการละเมิดสิทธิ์ซึ่งกันและกัน การสร้างกฎระเบียบรวมถึงกฎหมายด้านระบบไอซีทีก็เพื่อที่จะควบคุมให้เกิดความสงบสุข และรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยต่าง ๆ ให้กับสังคมโดยเน้นให้เกิดประโยชน์กับส่วนรวมเป็นหลัก การที่ผู้ใช้งานระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ปฏิบัติตามที่ดี การเคารพสิทธิ์ซึ่งกันและกัน มีความเอื้ออาทรต่อกัน ไม่เอาเปรียบหรือคำนึงถึงผลประโยชน์ตนเองอย่างเดียวโดยไม่ดูคนรอบข้าง ดังนั้นการปฏิบัติตนที่ดีจึงต้องเน้นที่คุณธรรมและจริยธรรมเป็นหลัก

ในทางปฏิบัติแล้วการที่เราจะระบุว่าการกระทำการสิ่งใดที่ผิดจริยธรรมนั้นอาจจะกล่าวได้ไม่ชัดเจนมากนัก เนื่องจากมาตรฐานทางจริยธรรมของแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมทางสังคมของประเทศนั้น ดังตัวอย่างเช่น บริษัทบางแห่งใช้กล้องคอมพิวเตอร์ในการเฝ้าดูการทำงานของพนักงาน ซึ่งอาจจะขัดกับหลักการและการละเมิดความ

เป็นส่วนตัวของมนุษย์ สำหรับการกระทำที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นการกระทำที่ผิดจริยธรรมทางระบบไอซีที ดังเช่น

- การจารกรรมหรือเข้าถึงข้อมูลอันเป็นส่วนตัวหรือการเจาะเข้าระบบ (Hacking) หรือคอมพิวเตอร์ของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
- การปลอมแปลงเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อันทำให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยงานต่าง ๆ
- การใช้คอมพิวเตอร์ในการก่อความรำคาญหรือรบกวนการทำงาน (Jamming) และทำให้ผู้อื่นเสียหาย เช่น การนำภาพ วีดีโอหรือข้อมูลส่วนตัวของบุคคลอื่นไปลงบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่ได้รับอนุญาต เป็นต้น
- การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการขโมยข้อมูลสำคัญหรือขโมยข่าว (Sniffing)
- การนำข้อมูลส่วนตัวของบุคคลอื่นในระบบอินเทอร์เน็ตไปกระทำการใด ๆ อันก่อให้เกิดการเสื่อมเสียชื่อเสียง หรือเพื่อประโยชน์ของกิจการส่วนตัว
- การใช้ซอฟต์แวร์บ่อนทำลาย (Malicious Software) หรือไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer Virus)
- การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อตบตา (Spoofing) เช่น การสร้างเว็บไซต์ปลอมที่สะกดชื่อคล้ายเว็บไซต์อื่นเพื่อหลอกขโมยข้อมูลจากผู้ใช้ที่ไม่ระมัดระวัง เป็นต้น
- การละเมิดลิขสิทธิ์ทางด้านซอฟต์แวร์

จริยธรรมตามความหมายของ Kenneth Laudon and Jane Laudon (2018) หมายถึง หลักการของความถูกและความผิดที่บุคคลใช้ยึดเหนี่ยวเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ การจัดการจริยธรรมในระบบไอซีทีจะมีประเด็นที่สำคัญ 4 ประการ คือ 1) ความรับผิดชอบ (Responsibility) หรือการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบในด้านไอซีที 2) กระบวนการตัดสินใจ (Judgement Process) หรือกระบวนการทางกฎหมายเพื่อตัดสินคดีความต่าง ๆ 3) วิธีการวัดความสามารถ (Accountability) หรือการวัดคุณภาพของระบบ และ 4) สิ่งที่ต้องรับผิดชอบ (Liability) หรือกฎระเบียบการใช้ต่าง ๆ

ประเด็นของจริยธรรมโดยทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบไอซีที ซึ่งประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ 1) ความเป็นส่วนตัว (Privacy), 2) ความถูกต้อง (Accuracy), 3) ความเป็นเจ้าของ (Intellectual Property) และ 4) การเข้าถึงข้อมูล (Data Accessibility)

- **ความเป็นส่วนตัว (Privacy)**

การใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนับวันจะสามารถอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์อย่างมากมายมหาศาล ข้อมูลไอซีทีจำนวนมากสามารถสืบค้นและนำข้อมูลมาใช้มากมายทั้งที่เป็นข้อมูลสาธารณะและข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องเสียค่าบริการ ด้วยความสามารถของระบบเครือข่ายเช่นนี้เองทำให้หลายคนเริ่มวิตกกังวลกับความเป็นส่วนตัวของข้อมูลที่อาจจะถูกจัดเก็บ

และเปิดเผยโดยไม่มีเหตุผลอันควร ทั้งนี้อาจจะส่งผลกระทบต่อความเป็นส่วนตัวของบุคคลและข้อมูลไอซีทีได้ โดยความเป็นส่วนตัวของข้อมูลไอซีที หมายถึง สิทธิ์ที่จะอยู่ตามลำพังและเป็นสิทธิ์ที่เจ้าของสามารถที่จะควบคุมข้อมูลของตนเองในการเปิดเผยข้อมูลให้กับผู้อื่น สิทธินี้ได้ใช้ครอบคลุมทั้งปัจเจกบุคคล กลุ่มบุคคล และองค์กรต่าง ๆ ตัวอย่างของประเด็นความเป็นส่วนตัวมีดังนี้

- การเข้าไปดูข้อความในอีเมล์และการบันทึกข้อมูล
- การแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่บุคคลเข้าใช้บริการเว็บไซต์และกลุ่มข่าวสารต่าง ๆ
- การใช้เทคโนโลยีในการติดตามความเคลื่อนไหวและพฤติกรรมส่วนบุคคล
- การใช้ข้อมูลลูกค้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อประโยชน์กับกิจการค้าของตน
- การรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ-สกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และหมายเลขบัตรเครดิต เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลไปใช้สร้างฐานประวัติข้อมูลลูกค้าใหม่ แล้วทำการขายข้อมูลให้กับบริษัทอื่น

ในปัจจุบันมีหน่วยงานที่ทำธุรกิจด้านการรวบรวมข้อมูลเพื่อติดตามการเข้าไปดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ บนเว็บไซต์ จากนั้นจะนำข้อมูลนั้นไปขายให้กับหน่วยงานอื่นที่ต้องการขายสินค้าและบริการ นอกจากนี้กิจการบางอย่างยังมีการใช้โปรแกรมสายลับคอมพิวเตอร์ (Spyware) เพื่อรวบรวมข้อมูลไอซีทีการใช้งานโปรแกรมของพนักงาน แต่จะสามารถป้องกันได้โดยการใช้โปรแกรมกำแพงป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) เพื่อป้องกันการจารกรรมข้อมูลที่เป็นความลับของหน่วยงานหรือเพื่อการตรวจตราและการกำจัดสายลับคอมพิวเตอร์อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีปัญหาอีกอย่างหนึ่งของการใช้งานอินเทอร์เน็ตคือ ปัญหาขยะจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Junk Mail) ซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญกับโฆษณาต่าง ๆ ที่อาจจะไม่เป็นที่ต้องการของผู้รับและอาจสร้างความเสียหายให้กับระบบเครือข่าย ดังนั้นในการติดตั้งและใช้งานระบบเครือข่ายจึงต้องมีการใช้บริการโปรแกรมคัดกรองจดหมาย (e-Mail Filtering) เพื่อช่วยกำจัดจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ต้องการได้

- **ความถูกต้อง** (Accuracy)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวบรวม บันทึก และเรียกใช้ข้อมูลนั้น จะมีคุณลักษณะที่สำคัญคือความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งหมายความว่าข้อมูลที่นำมาประมวลผลนั้นมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ ประเด็นของความถูกต้องของข้อมูลนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ดังนั้นในการจัดเก็บและเผยแพร่ข้อมูลที่ดีนั้นจะต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการนำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องไปใช้งาน บางหน่วยงานจะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลาและควรให้สิทธิ์แก่บุคคลในการเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วย

➢ **ความเป็นเจ้าของ** (Intellectual Property)

การใช้ประโยชน์จากข้อมูลไอซีทีนั้นจะต้องคำนึงถึงประเด็นจริยธรรมในด้านความเป็นเจ้าของ หรืออาจเรียกว่า **"สิทธิความเป็นเจ้าของ"** หรือ **"ทรัพย์สินทางปัญญา"** ซึ่งมีความหมายโดยทั่วไปคือ กรรมสิทธิ์ในการถือครองทรัพย์สิน ซึ่งอาจจะเป็นทรัพย์สินทั่วไปที่จับต้องได้ เช่น คอมพิวเตอร์ บ้าน ที่ดิน รถยนต์ หรืออาจจะเป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่จับต้องไม่ได้ เช่น บทเพลง โลโก้สินค้า และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถถ่ายทอดและบันทึกลงในสื่อต่าง ๆ ทรัพย์สินทางปัญญาที่อาจคิด/ประดิษฐ์ขึ้นจากบุคคลหรือองค์กรและได้รับการคุ้มครองสิทธิ์ตามกฎหมายนั่นคือ

1) **ความลับทางการค้า** (Trade Secret) เป็นข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดจากความคิดของบุคคล กลุ่มบุคคลหรือองค์กร สูตรการเลือกวัตถุดิบ กรรมวิธีการผลิต และกระบวนการแปรรูปทางการค้าต่าง ๆ เป็นต้น ความลับทางการค้าจึงเป็นสิ่งที่สำคัญในลักษณะของความเป็นเจ้าของ

2) **ลิขสิทธิ์** (Copyright) เป็นสิทธิ์ในการกระทำการใด ๆ (ผลงาน) ที่เกี่ยวกับงานที่สร้างสรรค์ขึ้น เช่น งานเขียน งานดนตรี และงานศิลปต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิทธิ์ที่ได้รับการคุ้มครองในการคัดลอกหรือการทำซ้ำผลงาน ถึงแม้ว่าผลงานนั้นจะถูกนำเสนอผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตแล้วแต่ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์จะยังคุ้มครองผลงานนั้น ๆ อีกเป็นเวลา 50 ปี หลังจากที่ได้มีผลงานที่ได้คิดค้นขึ้นหรือตั้งแต่ที่มีการแสดงผลงานเป็นครั้งแรก

3) **สิทธิบัตร** (Patent) เป็นหนังสือที่ออกรับรองให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งสิทธิบัตรลิขสิทธิ์จะมีอายุ 20 ปี นับตั้งแต่วันขอรับสิทธิบัตร ดังนั้นในการดำเนินการเรื่องใดก็ตามที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่จึงควรมีการจดสิทธิบัตรเพื่อไม่ให้ผู้ใดหรือองค์กรใดนำไปใช้ประโยชน์และรวมถึงการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ที่คิดค้นได้ด้วย

➢ **การเข้าถึงข้อมูล** (Data Accessibility)

การเข้าถึงข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญของการใช้งานระบบเครือข่าย ในปัจจุบันการเข้าใช้งานโปรแกรมมักจะมีการกำหนดสิทธิตามระดับของผู้ใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าไปดำเนินการใด ๆ โดยพลการกับข้อมูลที่ผู้ใช้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นในการออกแบบและพัฒนาระบบไอซีทีจะต้องมีกระบวนการรักษาความปลอดภัยและกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้ เพราะการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลจะเป็นการผิดจริยธรรมเช่นเดียวกัน

ข้อมูลข่าวสารและระบบไอซีทีถือได้ว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าแก่พนักงานที่มีความรู้องค์กร และสังคมเป็นอย่างมาก พนักงานที่มีความรู้สามารถที่จะเข้าไปใช้งาน เผยแพร่ข้อมูลและอาจจะสามารถบริหารจัดการทรัพยากรทั้งหมดได้ทั่วโลก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าระบบไอซีทีจึงมีบทบาทที่สำคัญในระบบเศรษฐกิจของโลก แต่ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบไอซีทีจะ

มีประโยชน์มากเพียงใดก็ตาม หากพิจารณาอีกด้านหนึ่งแล้วคอมพิวเตอร์ก็อาจจะเป็นภัยได้เช่นกันหากผู้ใช้ไม่ระมัดระวังหรือนำไปใช้ในทางที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นในการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกันในสังคมในแต่ละประเทศจึงได้มีการกำหนดระเบียบ กฎเกณฑ์ รวมถึงการออกกฎหมายที่ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้ระบบไอซีที ในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยได้ออกพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ นั่นคือความเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ที่รุกคืบสู่แวดวงผู้ใช้คอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตหลายล้านคนในประเทศไทย มีแนวโน้มควบคุมเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นของคนไทยที่ท่องโลกออนไลน์อยู่ในขณะนี้ ซึ่งจะช่วยคุ้มครองความปลอดภัยของการใช้งานระบบไอซีทีให้มีความเหมาะสมและป้องกันการนำข้อมูลในระบบมาใช้ในทางที่ผิดอันอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อบุคคลและองค์กร ดังนั้นในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการเข้าถึงข้อมูลในด้านใดด้านหนึ่งเพื่อประโยชน์ของบุคคลและองค์กรนั้นจะต้องคำนึงถึงความผิดตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ด้วย

นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบไอซีทีด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อใช้ควบคุมนโยบายและการใช้งานดังนี้ (Rahul Bhaskar and Bhushan Kapoor, 2013)

(1) มาตรฐานสำหรับการจัดการและจัดเก็บข้อมูลและเอกสาร (Information and Documentation – Records Management Process – Metadata for Reocrds หรือ ISO 23081-1 : 2006) โดยองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization Standard : ISO) โดยกำหนดให้องค์กรสามารถจัดการกับข้อมูลได้อย่างเป็นขั้นตอนซึ่งสามารถใช้ร่วมกับระบบการจัดการข้อมูลอื่น ๆ และโปรแกรมทุกชนิด สาระสำคัญของมาตรฐานนี้มีส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ กรอบแนวคิดของมาตรฐานในภาพรวม การแตรียมการขององค์กรเพื่อดำเนินการตามมาตรฐาน และวิธีวิเคราะห์สำหรับการนำเข้าข้อมูลที่สอดคล้องกับแนวคิดมาตรฐาน โดยมาตรฐานนี้จะช่วยสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพ มีระเบียบ และเป็นไปตามเป้าหมายได้โดยสะดวกขึ้น

(2) มาตรฐานความมั่นคงและความปลอดภัยสารสนเทศ (ISO 17799 หรือ BS 7799) โดยสถาบันการจัดมาตรฐานองค์กรอังกฤษ (British Standard Institute : BSI) เป็นผู้ผลักดันให้เกิดมาตรฐานสากล ISO 17799 ซึ่งมีสาระสำคัญ 2 ประการคือ แนวทางปฏิบัติสำหรับการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล และการจัดตั้งระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของข้อมูลในองค์กร สำหรับประเทศไทยได้นำแนวทางนี้มาออกเป็นพระราชบัญญัติว่าด้วยการประกอบธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 เพื่อเป็นการกำหนดมาตรฐานการรักษาความปลอดภัยด้านอิเล็กทรอนิกส์

(3) มาตรฐานระบบตรวจสอบการบุกรุกข้อมูลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology – Security Techniques – Selection Development and Operations of Intrusion Detection Systems หรือ ISO 18043 : 2006) ซึ่งมาตรฐานนี้จะช่วยในการตรวจสอบการบุกรุกข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์จากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต โดยข้อกำหนดได้อธิบายวิธีการจัดทำระบบตรวจสอบการบุกรุก (Intrusion Detection System : IDS) ใน 3 ประเด็นสำคัญ คือ การเลือกระบบสำหรับใช้งาน การเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ และการลงมือปฏิบัติ รวมถึงข้อแนะนำสำหรับการว่าจ้างหน่วยงานภายนอก (Outsourcing)

(4) ข้อกำหนดว่าด้วยการจัดการเว็บไซต์ (Software Engineering – Recommend Practice for the Internet – Web Site Engineering, Web Site Management and Web Site Life Cycle หรือ ISO/IEC 23026 : 2006) เป็นข้อกำหนดเพื่อแนะนำนักพัฒนาเว็บไซต์ให้สร้างเว็บเพจที่ปรับปรุงความสามารถของระบบฐานข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร เพื่อให้สามารถจัดส่งข้อมูลและบริการที่ถูกต้องให้ลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังพบว่าผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ยังประสบปัญหาด้านการพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ดังนั้นมาตรฐานด้านนี้ยังต้องมีการปรับปรุงข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อให้กระบวนการออกแบบเว็บไซต์มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

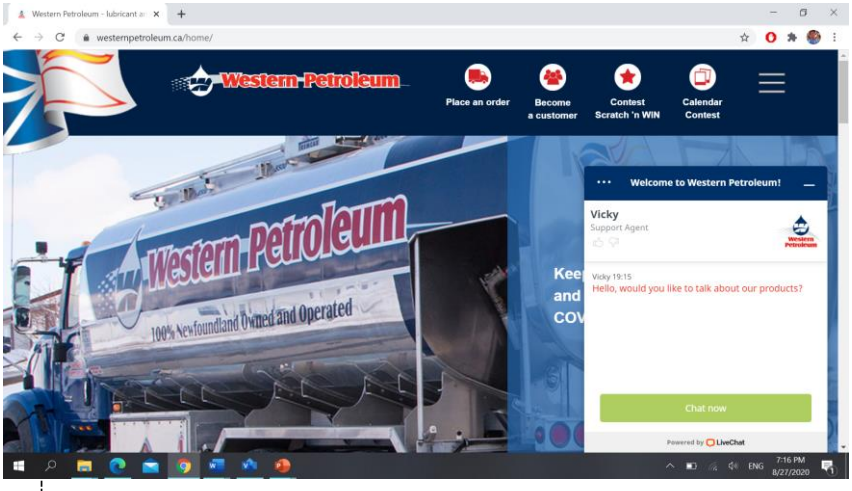
(5) มาตรฐานความปลอดภัยในการดำเนินธุรกิจการให้บริการทางการเงิน (Public Key Infrastructure for Financial Services – Practices and Policy Framework หรือ ISO 21188 : 2006) ซึ่งเป็นข้อกำหนดในการปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการของผู้ดำเนินธุรกิจการให้บริการทางการเงินแบบออนไลน์ โดยจะช่วยแก้ไขการก่ออาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ด้วยระบบความปลอดภัยหลากหลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่จะใช้กับสถาบันการเงินที่เน้นให้บริการลูกค้าที่ทำธุรกรรมทางการเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ธนาคาร สถาบันการเงิน และบริษัทบัตรเครดิต เป็นต้น สาระสำคัญของมาตรฐานนี้คือ การกำหนดโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการให้บริการด้านการเงินแก่ลูกค้าและการกำหนดกรอบนโยบายการดำเนินธุรกิจการให้บริการทางการเงินโดยระบุวัตถุประสงค์และกำหนดคู่มือการปฏิบัติงานในการบริหารความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในการดำเนินธุรกิจอีกด้วย

2.12 กรณีศึกษา : องค์กรที่มีการจัดการทรัพยากรระบบไอซีทีอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการทรัพยากรระบบไอซีทีขององค์กรที่จะนำมาเสนอเหล่านี้ ถือได้ว่าเป็นองค์กรที่ประสบความสำเร็จในด้านการบริหารจัดการ โดยมีการวางแผนโครงการการพัฒนาอย่างมีระบบที่สอดคล้องกับการดำเนินธุรกิจ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการวางระบบไอซีทีเพื่อสร้างความได้เปรียบทางด้านการแข่งขัน ความสามารถดำรงกิจการอยู่ได้อย่างมั่นคงจนถึงปัจจุบัน รวมถึงการคำนึงถึงแนวโน้มของทรัพยากรเพื่อการบริหารจัดการและพัฒนาไปสู่อนาคต ในหัวข้อนี้จะขอกล่าวถึงองค์กรที่มีการบริหารจัดการและการใช้ประโยชน์จากระบบไอซีที ตัวอย่างขององค์กรที่ประสบผลสำเร็จในการจัดการทรัพยากรระบบไอซีทีมีดังนี้

❶ ➤ Western Petroleum Company ➤

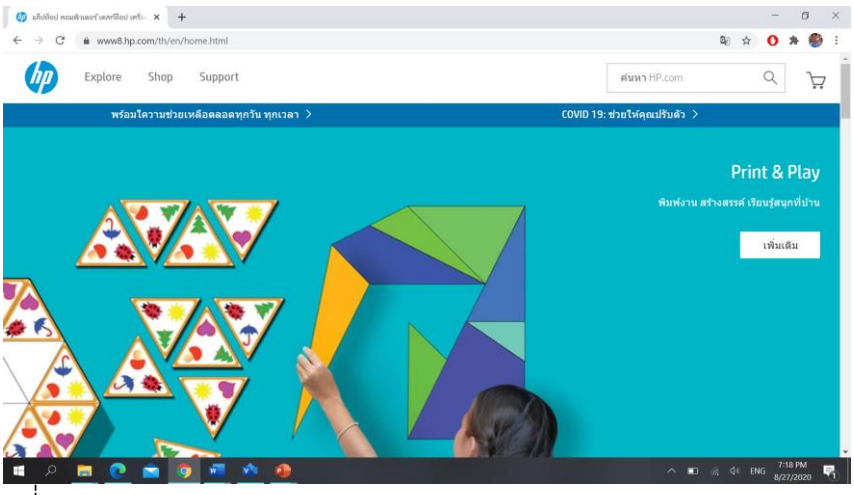
บริษัท Western Petroleum เป็นผู้ให้บริการด้านน้ำมันปิโตรเลียมสำหรับกิจการขนส่ง เช่น เครื่องบิน รถไฟ และยานพาหนะต่าง ๆ รวมถึงการให้บริการด้านไบโอดีเซล โดยมีสัดส่วนการนำเข้าขนาดใหญ่ประมาณ 50,000 บาร์เรล และขายปลีกครั้งละ 5,000 บาร์เรล โดยมีลูกค้าประมาณ 2,000 แห่งทั่วโลก บริษัทได้นำทรัพยากรระบบไอซีทีที่เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถเข้าถึงและวางแผนงานให้กับลูกค้าอัตโนมัติหรือเรียกว่า “PetroMan” ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการค้าการขาย การบริหารจัดการ การจัดการความเสี่ยง โปรแกรมบัญชี และการควบคุมกำหนดการในการส่งจ่ายน้ำมันให้ลูกค้าผ่านท่ออัตโนมัติตามความต้องการแบบ 24x7 หรืออาจจะเรียกว่าเป็นการใช้ระบบไอซีทีแบบผสมผสาน (Hybrid System) รูปแบบของระบบไอซีทีที่ใช้จะเป็นการซื้อขายน้ำมันผ่านซอฟต์แวร์อัตโนมัติ ดังนั้นระบบไอซีทีจะสามารถทำให้บริษัทมีการเติบโตอย่างรวดเร็วและประสบผลสำเร็จในที่สุด เว็บการให้บริการของ Western Petroleum แสดงได้ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 Western Petroleum Company (http://www.westernpetro.com)

❷ ◀ Hewlett-Packard Development Company ▶

บริษัท Hewlett Packard ได้มีการพัฒนากลยุทธ์ทางด้านการบริหารจัดการและเทคโนโลยีแบบคู่ขนาน (Concurrent) เพื่อให้เกิดทีมทำงานที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพ เพื่อให้สามารถบริการด้านฮาร์ดแวร์และการสร้างนวัตกรรมใหม่อย่างต่อเนื่อง บริษัทได้เน้นย้ำในเรื่องของการวิจัยและพัฒนาทรัพยากรระบบไอซีทีควบคู่ไปกับการใช้วิธีการบริหารจัดการสมัยใหม่เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยได้สร้างกรอบความร่วมมือทางวิชาการกับคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดของประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อร่วมกันพัฒนาอุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันยังถือได้ว่าผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของ Hewlett-Packard หรือ HP ยังได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายเป็นอย่างดี ข้อมูลการดำเนินงานต่าง ๆ ของบริษัทแสดงได้ดังรูปที่ 2.19

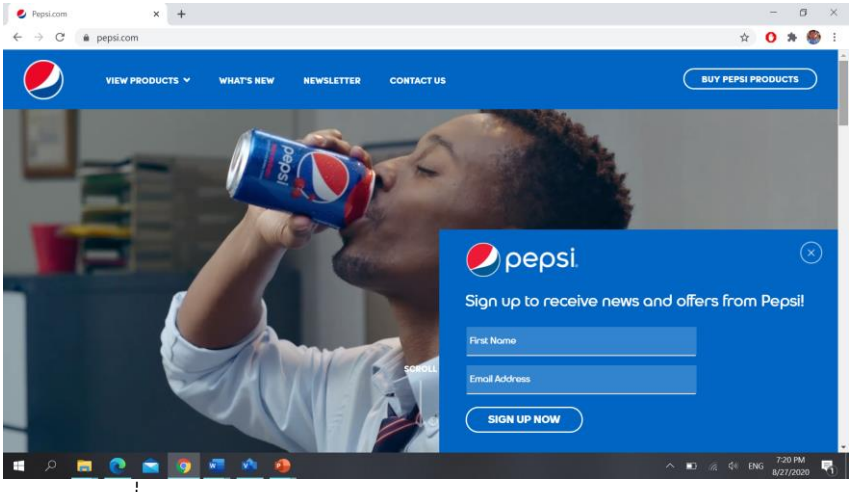


รูปที่ 2.19 Hewlett-Packard Development Company (http://www.hp.com)

❸ ◀ Pepsi-Cola ▶

Pepsi Botting Group (PBG) เป็นอุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่รวมตัวกันล่าสุดของบริษัท Pepsi-Cola โดยการใช้ทรัพยากรระบบไอซีทีทั้งทางด้านเครื่องจักรและซอฟต์แวร์ในการวางแผนการควบคุมการดำเนินงาน ในปี ค.ศ. 2002 บริษัทได้เริ่มต้นนำอุปกรณ์อัตโนมัติมาใช้งานผ่านระบบไร้สาย (Wireless Wide Area Network : WWAN) หรือการใช้ฐานข้อมูลไร้สายที่ทำให้การติดต่อสื่อสารทั่วสหรัฐอเมริกาสามารถดำเนินการได้แบบ realtime ระบบฐานข้อมูลของ Pepsi-Cola สามารถควบคุมระบบสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การกระจายสินค้าสามารถทำได้อย่างรวดเร็วผ่านระบบ Global Positioning System (GPSs) ดังนั้นด้วยความสามารถทางด้านการจัดการทรัพยากรระบบไอซีทีและการสื่อสารไร้สายสามารถทำให้ Pepsi-Cola

สามารถยึดครองส่วนแบ่งทางการตลาดได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนมาจนถึงทุกวันนี้ ข้อมูลและรูปแบบการดำเนินงานของ Pepsi-Cola แสดงได้ดังรูปที่ 2.20



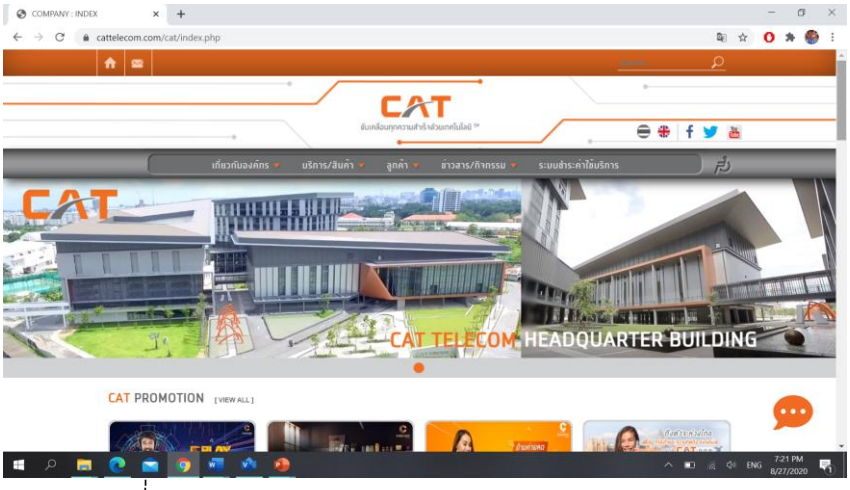
รูปที่ 2.20 Pepsi-Cola Company (http://www.pepsi.com)

❹ ➤ CAT TELECOM ➤

CAT TELECOM หรือบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยเป็นผู้ให้บริการการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายระบบ CDMA และได้มีการพัฒนาระบบขนส่งอิเล็กทรอนิกส์ชาญฉลาด (CAT Intelligent e-Logistics for Thailand Post) ร่วมกับบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด เพื่อการพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งสิ่งของแบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติอย่างชาญฉลาด ซึ่งสามารถขนส่งจดหมาย สินค้า วัตถุดิบ และสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ ตรงตามเวลา รวมถึงสามารถขนส่งสิ่งของโดยใช้ทรัพยากรอันได้แก่ เวลา แรงงาน และเชื้อเพลิง เป็นต้น ได้อย่างประหยัดและคุ้มค่าที่สุด ข้อมูลและรูปแบบการดำเนินงานของ CAT TELECOM แสดงได้ดังรูปที่ 2.21 โดยระบบจะประกอบด้วย

- อุปกรณ์ติดตามที่ใช้ระบบ GPS เพื่อระบุตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS และวงจรสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่าย CDMA และอินเทอร์เน็ตไร้สาย โดยสามารถที่จะวางเส้นทางด้วยอุปกรณ์นำร่องและติดตามการเคลื่อนที่ของรถขนส่งได้อย่างแม่นยำ
- ส่วนใช้งานระบุเอกลักษณ์ด้วยความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification : RFID) ซึ่งประกอบด้วย RFID Reader และ RFID Tag สำหรับการติดตามการเคลื่อนย้ายสิ่งของและการติดตามการส่งของไปถึงยังจุดหมาย

- ส่วนเซิร์ฟเวอร์ติดตาม ซึ่งเป็นส่วนที่สื่อสารกับอุปกรณ์ติดตามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย โดยเซิร์ฟเวอร์สามารถติดตามและแสดงภาพการเคลื่อนที่ของรถขนส่งแบบดิจิทัล ตลอดจนการตรวจสอบสถานะข้อมูลการจัดส่งได้แบบทันทีทันใด
- ส่วนวางแผนและบริหารการจัดส่ง ที่ใช้ในการตรวจสอบรายการต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มกระบวนการขนส่งไปจนถึงปลายทางตั้งแต่การขนย้าย การตรวจรายการสิ่งของ การออกแบบวิธีการจัดเรียงสิ่งของ การวางแผนเส้นทาง การจัดลำดับตารางเวลา และการวิเคราะห์ข้อมูลการขนส่งไว้ในเซิร์ฟเวอร์ติดตามเพื่อนำมาวิเคราะห์ต้นทุนและปรับปรุงการบริหารการขนส่งให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในภายหลัง โดยส่วนนี้ถือได้ว่าเป็นระบบการจัดการลอจิสติกส์ที่ทันสมัยเป็นอย่างมาก
- ส่วนเว็บไซต์ติดตามการนำส่งสินค้า ที่ใช้สำหรับการบริการลูกค้าในการตรวจสอบสถานะข้อมูลแบบทันทีทันใด ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านการให้บริการ



รูปที่ 2.21 CAT TELECOM (http://www.cattelecom.com)

2.13 สรุป

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงใหม่ทางสังคมโลกระบบไอซีทีทำให้การกระจายข้อมูลข่าวสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว ข้อมูลต่าง ๆ มีลักษณะกระจายแบบทุกทิศทาง มีระบบตอบสนองอย่างรวดเร็ว และยังรวมถึงสื่อสารแบบสองทิศทาง ด้วยเหตุนี้ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมจึงแตกต่างจากในอดีตมาก ดังจะเห็นได้จากวิกฤตการณ์ทางด้านเศรษฐกิจจากประเทศหนึ่งมีผลกระทบต่อประเทศอื่นอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ผลของความก้าวหน้าทางด้านระบบไอซีทีทำให้เกิดแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญหลายด้าน แนวโน้มที่สำคัญที่เกิดจากเทคโนโลยีที่สำคัญและเป็นที่กล่าวถึงกันมากมีหลายประการ ดังนี้

1) ระบบไอซีทีทำให้สังคมยุคใหม่เปลี่ยนจากสังคมอุตสาหกรรม (Industrial Society) มาเป็นสังคมไอซีที (ICT Society)

2) ระบบไอซีทีเป็นเทคโนโลยีแบบสุนทรียสัมผัสและตอบสนองตามความต้องการ

3) ระบบไอซีทีทำให้เกิดสภาพทางการทำงานแบบทุกสถานที่และทุกเวลา หรือดำเนินกิจกรรมไปทุกหนทุกแห่ง และดำเนินการได้ตลอด 24 ชั่วโมง

4) ระบบไอซีทีทำให้ระบบเศรษฐกิจเปลี่ยนจากระบบแห่งชาติไปเป็นระบบเศรษฐกิจโลกและก่อให้เกิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Ecomomy)

5) ระบบไอซีทีทำให้องค์กรมีลักษณะผูกพันหน่วยงานภายในเป็นแบบเครือข่ายสังคม (Social Networking) มากขึ้น

6) ระบบไอซีทีก่อให้เกิดการวางแผนการดำเนินการระยะยาวขึ้น อีกทั้งยังทำให้วิถีการตัดสินใจ หรือเลือกทางเลือกได้ละเอียดขึ้น

7) ระบบไอซีทีเป็นเทคโนโลยีเดียวที่มีบทบาทสำคัญในทุกวงการ ดังนั้นจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองได้อย่างมาก

8) ระบบไอซีทีสามารถเพิ่มขีดความสามารถในด้านการแข่งขันให้องค์กรทุกระดับเข้าสู่ระดับนานาชาติ (World Competiviness) ได้อย่างไม่ยากเย็น

9) ระบบไอซีทีสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบของธุรกิจ (Business Transformation) ให้กลายเป็นเครื่องมือ (Tool) และเป็นเทคโนโลยีที่เอื้อ (Enabling Technology) ต่อการดำเนินธุรกิจ

การบริหารทรัพยากรที่เป็นองค์ประกอบทุกด้านเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งสามารถสรุปประเด็นการบริหารจัดการทรัพยากรระบบไอซีทีได้ดัง 2 ประการ ต่อไปนี้

1) การบริหารทรัพยากรฮาร์ดแวร์ จะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานขององค์กรนั้นเนื่องจากมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นประเด็นในการพิจารณาการจัดการทรัพยากรด้านฮาร์ดแวร์ดังนี้

- การกำหนดแนวทางการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องกับความจำเป็นและการแข่งขันของธุรกิจในยุคปัจจุบัน
- การกำหนดมาตรฐานในการจัดซื้อจัดหาทรัพยากรฮาร์ดแวร์เพื่อให้แน่ใจว่าสิ่งที่จัดหามานั้นสอดคล้องกับความต้องการขององค์กรอย่างแท้จริง
- การจัดทำระบบข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรฮาร์ดแวร์ ทั้งนี้เพื่อการจัดเก็บเกี่ยวกับรายละเอียดและดูแลรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ

2) การบริหารทรัพยากรซอฟต์แวร์ ในการตัดสินใจเลือกใช้ซอฟต์แวร์มีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการดังต่อไปนี้

- การจัดหาโดยการให้บุคลากรภายในพัฒนาขึ้นเองและการจัดจ้างบริษัทจากภายนอก ทั้งนี้ต้องมีการกำหนดกรอบการใช้ที่สอดคล้องกับลักษณะและการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ อย่างเหมาะสม
- การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ ต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 3 ประการ คือ 1) ความเป็นมาตรฐาน 2) ความเหมาะสมและคุณสมบัติของซอฟต์แวร์นั้น และ 3) ความเข้ากันได้ของระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่ในระบบ

แนวโน้มการใช้ระบบไอซีทีในองค์กร (Trends of the ICT System in Organization)

ปัจจุบันพัฒนาการและการนำระบบไอซีทีมาประยุกต์ใช้ในองค์กร ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ซึ่งก่อให้เกิดความท้าทายแก่ผู้บริหาร ในอนาคตการนำระบบไอซีทีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ธุรกิจที่ผู้บริหารต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และวิสัยทัศน์ต่อแนวโน้มของระบบดังกล่าว เพื่อให้สามารถตัดสินใจนำระบบมาใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ แนวโน้มของการใช้ระบบไอซีทีขององค์กรแสดงให้เห็นได้ว่าในอนาคต ผู้ที่จะเป็นนักบริหารและนักวิชาชีพที่ประสบความสำเร็จจะต้องไม่เพียงแค่รู้จักคอมพิวเตอร์ แต่จะต้องสามารถใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพและรู้จักการจัดการทรัพยากรระบบไอซีที โดยผู้บริหารในอนาคตจะต้องรู้จักการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับงานของตน มีความคิดในการที่จะสร้างระบบที่ตนเองต้องการเพื่อช่วยในการตัดสินใจในภาวะที่มีการแข่งขันสูง ทำให้การบริหารของตนเองมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จอย่างสูง ขณะที่นักวิชาชีพจะใช้ระบบไอซีทีในการรวบรวมประมวลผลและจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการค้นหาและตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอย่างถูกต้องและรวดเร็ว การพัฒนาเทคโนโลยีขององค์กรจะขึ้นอยู่กับผู้บริหารเป็นสำคัญ โดยที่ผู้บริหารจะต้องเตรียมความพร้อมสำหรับองค์กรดังต่อไปนี้

1) ทำความเข้าใจต่อบทบาทของระบบไอซีทีที่มีต่อธุรกิจปัจจุบัน เพื่อให้สามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับงานที่กำลังทำอยู่ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและศักยภาพในการแข่งขันขององค์กร เช่น การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในระบบคลังสินค้าของบริษัท การใช้ความก้าวหน้าด้านการสื่อสารมาช่วยในการเชื่อมโยงข้อมูลของแผนกต่าง ๆ หรือการใช้ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในการเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ขายวัตถุดิบ องค์กร และลูกค้า และการโฆษณาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น

2) ระบบไอซีทีเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลขององค์กร นักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้จะต้องศึกษาหรือพิจารณาถึงข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ ที่องค์กรต้องการและใช้ในการดำเนินงานอยู่เป็นประจำ เพื่อการรวบรวมและจัดระเบียบเก็บไว้ในระบบ เมื่อมีความต้องการข้อมูลก็

สามารถเรียกออกมาใช้ได้ทันที โดยต้องมีความสอดคล้องในการใช้งานด้านระบบไอซีทีขององค์กรเป็นสำคัญ

3) วางแผนที่จะสร้างและพัฒนาระบบ เพื่อให้การดำเนินการสร้างหรือพัฒนาระบบไอซีทีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กรภายใต้งบประมาณและระยะเวลาที่กำหนดไว้ การวางแผนถือเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะระบบไอซีทีจะประกอบด้วยระบบย่อยอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งจะต้องสัมพันธ์กันและใช้เวลาในการพัฒนาให้สมบูรณ์

โดยการเตรียมงานเพื่อให้การดำเนินการพัฒนาระบบไอซีทีขององค์กรประสบความสำเร็จ ควรประกอบด้วยการเตรียมการในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) บุคลากร (Man) คือ การเตรียมบุคลากรให้พร้อมเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะสร้างและพัฒนา ตลอดจนการใช้งานระบบไอซีที ซึ่งควรจะเป็นทั้งระดับผู้บริหาร นักระบบไอซีที นักวิชาชีพเฉพาะ และพนักงานปฏิบัติการ เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และความเข้าใจในขีดความสามารถและศักยภาพของระบบ โดยอาจจะใช้การจัดฝึกอบรมหรือบรรยายพิเศษ รวมทั้งการสรรหาบุคลากรระบบไอซีที ให้สอดคล้องกับความต้องการทั้งในปัจจุบันและอนาคตของหน่วยงาน

2) งบประมาณ (Budget) คือ เตรียมการกำหนดวงเงินและวางแนวทางในการจัดหางบที่จะนำมาพัฒนาระบบไอซีทีให้เพียงพอกับแผนที่วางไว้ ตลอดจนการจัดทำงบประมาณสำหรับการพัฒนาระบบในอนาคต เนื่องจากองค์กรอาจจะล้าสมัยและสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในระยะเวลาสั้นถ้าไม่มีการสนับสนุนด้านงบประมาณ

3) การวางแผน (Planning) คือ ผู้บริหารต้องจัดทำแผนการจัดสร้างหรือพัฒนาระบบทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งอาจจะต้องมีการจัดตั้งคณะทำงานด้านระบบไอซีทีที่ประกอบด้วยผู้บริหาร ผู้ใช้ นักวิเคราะห์และออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาปฏิบัติงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

การบริหารทรัพยากรในทุกด้านนั้นผู้บริหารระดับสูงจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดการทรัพยากรให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยควรพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านวัฒนธรรม โครงสร้าง และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ขององค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพร้อมของบุคลากรในองค์กรนั้น องค์กรที่เจริญเติบโตในอนาคตต้องสามารถประยุกต์ระบบไอซีทีเข้าไปในโครงสร้างการบริหารงานและการติดต่อสื่อสาร โดยระบบไอซีทีจะเปรียบเสมือนเส้นประสาทของธุรกิจ แต่การประยุกต์ใช้งานในองค์กรอาจจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานและบุคลากรมากกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพหรือการลดขั้นตอนในการทำงาน การจัดการระบบไอซีทีจะเกี่ยวข้องกับจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อส่วนรวม เช่น การไหลเวียนของข้อมูลผ่านขอบเขตขององค์กรและเขตแดนของประเทศ การติดตามผลและตรวจสอบการ

ทำงานกับความเป็นส่วนตัวของพนักงาน การทุจริตหรือฉ้อโกงในระบบเครือข่าย และการก่อการร้ายหรือการจารกรรม ซึ่งผู้บริหารจะต้องติดตามรวมถึงทำความเข้าใจในศักยภาพและผลกระทบของระบบไอซีทีที่มีต่อองค์กรและสังคม เพื่อให้สามารถเลือกใช้ระบบไอซีทีที่ทำให้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบน้อยที่สุดทั้งต่อองค์กรและสังคม คาดกันว่าในอนาคตการพัฒนาระบบไอซีทีจะก้าวหน้าต่อไปอย่างไม่มีวันสิ้นสุดและจะมีการเปิดตัวโครงการระบบไอซีทีที่มีสมรรถนะสูงต่าง ๆ ของแต่ละประเทศออกมามากมายไม่เว้นแต่ละวัน

ในบทต่อไปจะกล่าวถึงระบบฐานข้อมูลและการจัดการสมัยใหม่ซึ่งเป็นหัวข้อที่ต่อเนื่องจากบทนี้ โดยเมื่อเราทราบถึงทรัพยากรระบบไอซีทีในด้านต่าง ๆ แล้ว จะต้องนำความรู้และวิธีการไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้เพื่อจะใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารองค์กรและการดำเนินธุรกิจในระบบเศรษฐกิจยุคใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำถาม

1) ทรัพยากรของระบบไอซีทีมีกี่ส่วน อะไรบ้าง จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

2) System Software และ Application Software เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

3) ข้อมูลไอซีทีที่ดีควรมีคุณสมบัติอย่างไร

4) คุณลักษณะของผู้ประสบความสำเร็จในการสื่อสารมีอะไรบ้าง

5) หลักเกณฑ์ที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกสื่อกลางที่เหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบายมาพอสังเขป

6) โทโปโลยีของระบบเครือข่ายมีกี่แบบ อะไรบ้าง ถ้าท่านเป็นผู้บริหารองค์กรใดองค์กรหนึ่งจะเลือกใช้โทโปโลยีแบบใด จงอธิบายและให้เหตุผลประกอบ

7) สถาปัตยกรรม OSI คืออะไร และมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

8) CIO คืออะไร และมีความสำคัญอย่างไรต่อการพัฒนาระบบไอซีทีในองค์กร

9) จงอธิบายเพื่อเปรียบเทียบถึงการนำระบบไอซีทีไปใช้กับงานด้านธุรกิจและการศึกษา

10) การกระทำที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นการผิดจริยธรรมทางระบบไอซีทีมีอะไรบ้าง

11) Richard Mason ได้กล่าวถึงประเด็นของจริยธรรมโดยทั่วไปที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบไอซีทีมีกี่ประการ จงอภิปรายโดยย่อ

12) มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบไอซีทีมีกี่ประเภท มีอะไรบ้าง

13) แนวโน้มระบบไอซีทีในอนาคตจะมีลักษณะเป็นอย่างไร จงอธิบายมาพอสังเขป

14) ถ้าท่านเป็นผู้บริหารองค์กรจะมีวิธีการในการบริหารทรัพยากรระบบไอซีทีได้อย่างไร