บทที่ 4
ไมโครคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบอื่น ๆ
(Microcomputers and Other Computer Systems)

โครงสร้างของบทนี้

4.1 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer System)

4.1.1 บทนำ (Introduction)

4.1.2 ฮาร์ทแวร์ (Hardware)

4.1.3 ซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (Software and Applications)

4.1.4 วิธีในการเลือกไมโครคอมพิวเตอร์ (Selecting a Microcomputer)

4.2 ระบบมินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputers System)

4.2.1 ฮาร์ทแวร์ (Hardware)

4.2.2 ซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (Software and Applications)

4.2.3 ราคาและแหล่ง (Cost and Source)

4.3 ระบบเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computers System)

4.3.1 ฮาร์ทแวร์ (Hardware)

4.3.2 ซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (Software and Applications)

4.3.3 ราคาและแหล่ง (Cost and Source)

4.4 คอมพิวเตอร์ประเภทอื่น (Other Types of Computers)

4.4.1 ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputers)

4.4.2 อนาล็อกคอมพิวเตอร์ (Analog Computers)

4.4.3 คอมพิวเตอร์สำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะ (Special-Purpose Computers)

4.4.4 คอมพิวเตอร์สำหรับงานวิทยาศาสตร์ (Scientific Computers)

4.4.5 คอมพิวเตอร์ระบบมัลติโปรเซสเซอร์ (Multiprocessor Computer System)

วัตถุประสงค์การเรียน

เพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้/ความเข้าใจในเรื่องระบบไมโครคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์แบบอื่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน เมื่อได้ศึกษาบทเรียนนี้แล้ว ความรู้ที่นักศึกษาจะได้รับคือ

1. สามารถเข้าใจและอธิบายประโยชน์ในการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้งานด้านต่าง ๆ
2. เข้าใจอุปกรณ์ที่เป็นส่วนของฮาร์ทแวร์ (Hardware) ซอฟท์แวร์ (Software) และปัจจัยอื่น ๆ สำหรับการเลือกคอมพิวเตอร์ให้ตรงกับความต้องการในการใช้งาน
3. สามารถแยกแยะประเภท วัตถุประสงค์ และประโยชน์ในการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันของคอมพิวเตอร์แต่ละประเภท
4. สามารถเข้าใจคุณลักษณะที่สำคัญ และประโยชน์คอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่นอกไปจากที่กล่าวไว้า เช่น ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super-computer), อนาล็อกคอมพิวเตอร์ (Analog-computer), คอมพิวเตอร์สำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะ (Special Purpose Comter) แม้กระทั่งคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้งานทางด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Computer)

เข้าใจในการพัฒนาคอมพิวเตอร์แบบมัลติโปรเซสเซอร์ (Multiprocessor Computer)

4.1 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer System)

4.1.1 บทนำ (Introduction)

หลักการทั่วไปในจำแนกความแตกต่างของคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทไม่ว่าจะใช้ชื่ออะไรก็ตามจะขึ้นอยู่กับ

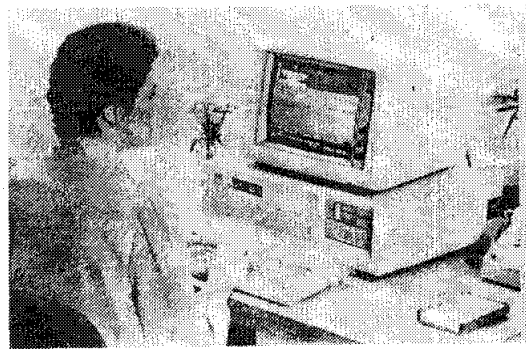
1. **ขนาด (Size)** เป็นการจำแนกโดยพิจารณาจากขนาดของคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ได้แก่ ไมโครคอมพิวเตอร์(Microcomputer) มินิคอมพิวเตอร์(Minicomputer) และเมนเฟรมคอมพิวเตอร์(Mainframe Computer)
2. **แบบ (Type)** เป็นการจำแนกโดยพิจารณาลักษณะสัญญาณเป็นหลัก เช่น ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ (Digital Computer), อนาล็อกคอมพิวเตอร์ (Analog Computer)

3. **วัตถุประสงค์ (Purpose)** เป็นการจำแนกโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น คอมพิวเตอร์ชนิดใช้งานทั่วไป(General Purpose Computer) หรือคอมพิวเตอร์ชนิดใช้งานเฉพาะ(Special Purpose Computer)

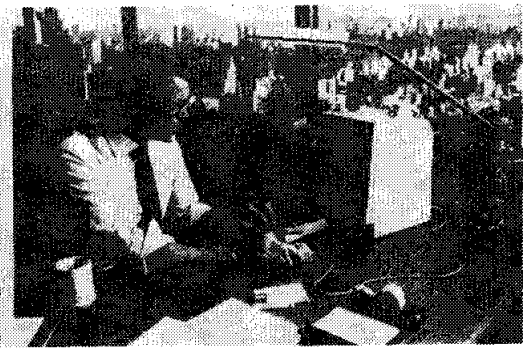
ไมโครคอมพิวเตอร์(Microcomputer) คือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลกลาง(Central Processing Unit - CPU) เกิดขึ้นครั้งแรกในปี 1975 เริ่มจากการนำมาใช้งานในเครื่องเล่นเกมส์อิเลคทรอนิกส์ ใช้ในลักษณะงานส่วนตัว ใช้ประยุกต์กับงานด้านธุรกิจ งานในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และใช้งานพิมพ์เอกสาร(Word Processing) แทนเครื่องพิมพ์ดีดเป็นต้น

รูปที่ 4.1 แสดงการนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อต่าง ๆ ที่ถูกนำไปใช้งาน

A The IBM Personal Computer AT.

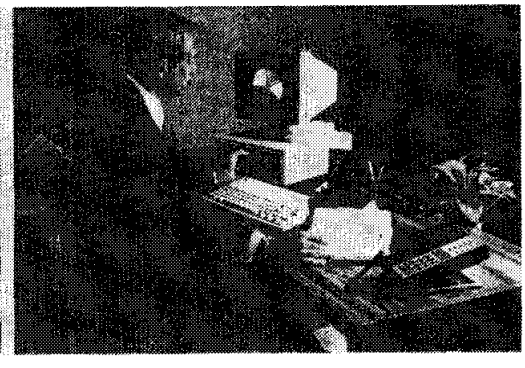


B The Apple Macintosh.



C The Portable by Hewlett-Packard.

D The AT&T Personal Computer



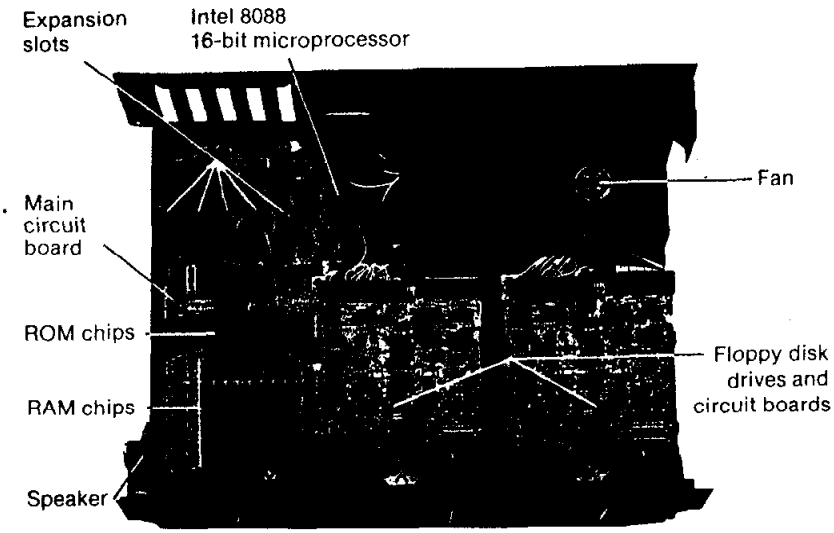
ไมโครคอมพิวเตอร์มีหลายขนาดและชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ไมโครคอมพิวเตอร์แบบชิพเดียว(One chip Computer) แบบปาล์มทอป(Palm Top) แบบมือถือ(Pocket แบบกระเป๋าหิ้ว (Notebook) แบบตั้งโต๊ะ(Desktop) และ แบบส่วนบุคคล(Personal Computer-PC) โดยมีขนาดรูปร่างที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ขนาดเล็กวางได้บนฝ่ามือ ไปจนถึงขนาดตั้งโต๊ะ

เพื่อให้เข้าใจดีขึ้นจำเป็นต้องศึกษาเรื่องฮาร์ทแวร์(Hardware) ซอฟต์แวร์(Software) การประยุกต์ใช้งาน รวมถึงหลักการเลือกไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งาน

4.1.2 ฮาร์ทแวร์ (Hardware)

ในปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์ถือว่าเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กมีไมโครโปรเซสเซอร์(Microprocessor) ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลกลาง มีอุปกรณ์รับข้อมูล(Input) หรือแสดงผลข้อมูล(Output Device) ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์มากมาย และแต่ละตัวจะทำหน้าที่แตกต่างกันไป จากรูปที่ 4.2

รูปที่ 4.2 แสดงอุปกรณ์ภายในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC



1) หน่วยประมวลผลและควบคุม (Processing and Control Hardware)

มีลักษณะเป็นแผงวงจรหลัก(Main board) ประกอบด้วยอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์มากมาย เช่น ตัวต้านทาน(Resistors) ตัวเก็บประจุ(Capacitors) ทรานซิสเตอร์(Transistors)

ไอซี(IC-Integrating Circuit) ไมโครโปรเซสเซอร์(Microprocessors) และกลุ่มสายสัญญาณ จำนวนมากรวมกันเป็นวงจรซับซ้อน เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ สำหรับไมโครโปรเซสเซอร์ มีหลายเบอร์ หลายรุ่น ผลิตโดยหลายบริษัทที่มีชื่อเสียง เช่น INTEL ผลิตเบอร์ 8088/86, 80286, 80386, 80486, 80586 ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์หลายยี่ห้อในปัจจุบัน หรือบริษัทโมโตโรล่า(Motorola) ผลิตเบอร์ 68030, 68040 ใช้บนเครื่อง Machintos เป็นต้น ประสิทธิภาพของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มักจะพิจารณาจากความเร็วในการประมวลผล จากขนาดข้อมูลที่ใช้ประมวลผล(8, 16, 32 หรือ 64 บิท) จากความจุของหน่วยความจำ ฯลฯ

2) หน่วยเก็บข้อมูล (Storage Hardware)

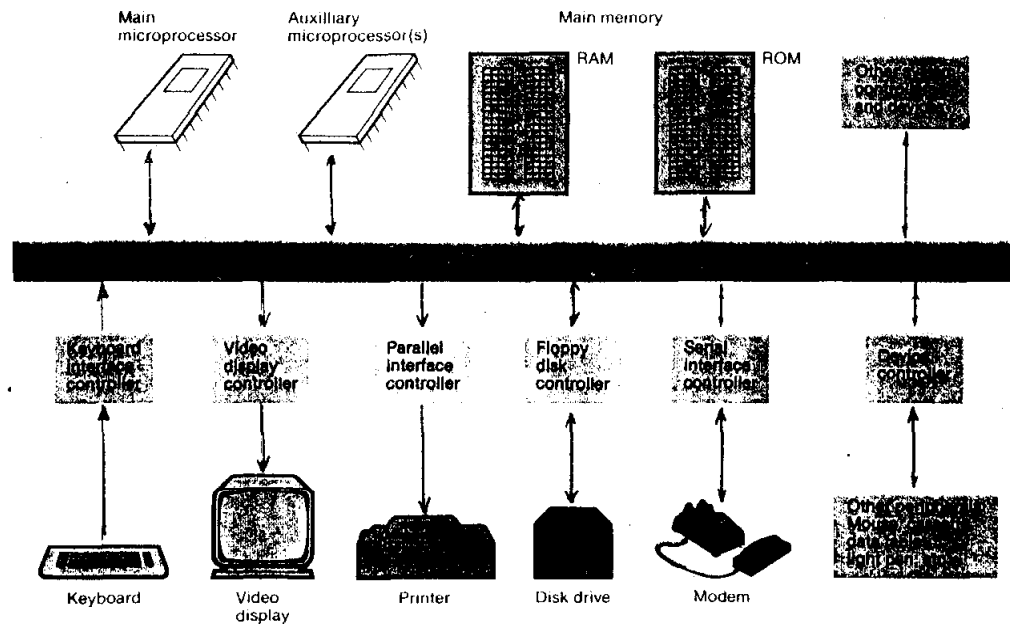
จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1. **หน่วยเก็บข้อมูลหลัก (Primary Storage)** เช่น หน่วยความจำบนแผงวงจรหลัก (Main board) มีอยู่หลายประเภท เช่น ROM (Read Only Memory) ข้อมูลที่อยู่ในอุปกรณ์นี้เป็นแบบถาวรไม่มีการสูญหายถึงแม้ไม่มีไฟเลี้ยงวงจร(Nonvolatile Memory) นิยมใช้เก็บชุดคำสั่งและข้อมูลเมื่อมีการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการทำงานในเบื้องต้น เช่น Bootstrap Program และหน่วยความจำ RAM(Random Access Memory) ใช้เก็บข้อมูล/ชุดคำสั่งที่มีขนาดใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมระบบปฏิบัติการ(OS-Operating System) หรือโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน(Application Program) เพราะหน่วยความจำประเภทนี้เก็บข้อมูลได้ไม่ถาวร เมื่อไม่มีไฟเลี้ยงข้อมูลจะสูญหาย

2. **หน่วยเก็บข้อมูลรอง(Secondary Storage)** ในหน่วยเก็บข้อมูลหลักมีจุดอ่อนที่ข้อมูลไม่สามารถเก็บได้ถาวรและมีความจุสูงในขณะเดียวกัน หน่วยเก็บข้อมูลรองจึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีความสามารถดังกล่าว อุปกรณ์เหล่านี้ ได้แก่ จานแม่เหล็ก (Magnetic Disk) หรือที่เรียกว่า ฮาร์ทดิสก์(Hard disk) ถ้าเป็นลักษณะแผ่นอ่อนซึ่งเก็บข้อมูลน้อยลง เรียก ฟล๊อปปี้ดิสก์(Floppy Disk) หรือสามารถนำเอาหน่วยเก็บข้อมูลหลักมาใช้เป็นหน่วยเก็บข้อมูลรองประเภทความเร็วสูง เช่น RAM Card และ Magnetic Bubble เป็นต้น

3. อุปกรณ์รับข้อมูล (Input Hardware) อุปกรณ์ที่คุ้นเคยคือ แป้นพิมพ์ (Keyboard) ซึ่งบนแป้นพิมพ์ก็จะปุ่มกดหลายแบบ ที่มีลักษณะเหมือนเครื่องพิมพ์ดีด แต่มีกลุ่มปุ่มตัวเลข(Numeric Keys) ปุ่มควบคุม(Control Keys) และ Function Keys นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์รับข้อมูลประเภทอื่น ๆ อีกเช่น เมาส์(Electronic Mouse) ปากกาแสง (light Pen) เครื่องอ่านพิกัด(Digitizer) และจอภาพชนิดพิเศษที่สามารถรับข้อมูลได้แก่ จอชนิดสัมผัส(Touch-Sensitive screen)

รูปที่ 4.3 แสดงผังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในระบบไมโครคอมพิวเตอร์



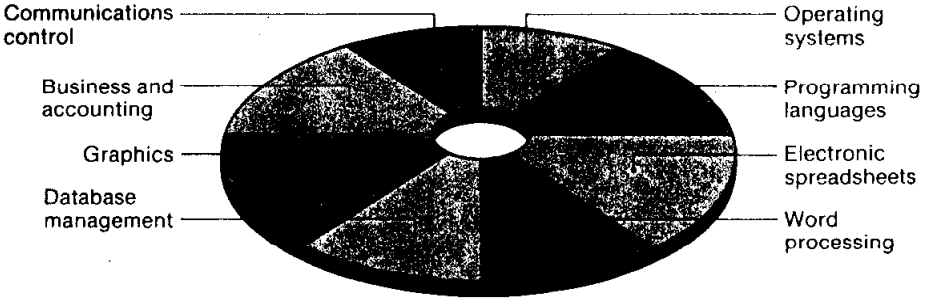
4. อุปกรณ์ส่งข้อมูลออก(Output Hardware) อุปกรณ์ที่ใช้ทั่วไปในการแสดงผลหรือส่งข้อมูลออก ได้แก่จอภาพ(Video Display Monitor) มีทั้งประเภทให้ภาพสีเดียว (Monochrome Monitor) และหลายสี(Color Mornitor) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อื่นที่ทำหน้าส่งข้อมูลออก หรือแสดงผลข้อมูล ได้แก่เครื่องพิมพ์ เช่นเครื่องพิมพ์เป็นจุด(Dot

printer) หรือพิมพ์เลเซอร์(Laser Printer) เครื่องโมเด็ม(Modem) ที่สามารถใช้ส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์โดยสื่อสารผ่านสายโทรศัพท์และแม้แต่ Voice Synthesizer ก็ถือว่าเป็นอุปกรณ์ส่งข้อมูลออก

4.1.3 ซอฟท์แวร์และโปรแกรมประยุกต์(Software and Application)

ซอฟท์แวร์คือโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามตัวอย่างซอฟท์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ที่นิยมใช้ ตามรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 ภาพแสดงซอฟท์แวร์ที่นิยมใช้กันมากบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



โปรแกรม(Software) จำแนกออกได้เป็น

1) โปรแกรมระบบ(System Software) มีดังนี้

- โปรแกรมปฏิบัติงาน(Operation System) เป็นโปรแกรมที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้กับฮาร์ทแวร์ ได้แก่

CP/M โดย บริษัท Digital Research

MSDOS และ XENIX โดยบริษัท Microsoft

APPLE และ TRS-DOS โดยบริษัท Apple และ Radio Shack

- โปรแกรมแปลภาษา(Language Translator/Compiler) ทำหน้าที่แปลโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาต่าง ๆ อาทิเช่น BASIC, FORTRAN, COBOL, C ให้เป็นภาษาเครื่อง(Machine Language) เพื่อที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้และทำงานตามโปรแกรมนั้น ๆ

- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล(Database Management System - DBMS) เป็นโปรแกรมระบบที่สำคัญโปรแกรมหนึ่งที่ทำหน้าที่จัดการทางด้านฐานข้อมูล เช่นควบคุมการสร้างฐานข้อมูลใหม่ จัดการด้านการบันทึกและเข้าถึงข้อมูล

2) โปรแกรมประยุกต์(Application Software)

เป็นโปรแกรมที่พัฒนาแล้วสามารถนำไปใช้งานในองค์กรแต่ละแห่ง ซึ่งรูปแบบของโปรแกรมจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของงาน หรือเป็นลักษณะของโปรแกรมสำเร็จรูป(Package) เช่น

- **Word processing** เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ทำเอกสาร จดหมาย ในรูปของการผสมผสานระหว่างข้อความ(Text)และภาพ(Picture) สามารถปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่าย นิยมใช้แทนการทำเอกสารด้วยเครื่องพิมพ์ดีด ในสำนักงาน

- **Electronic Spreedsheet** เป็นโปรแกรมที่ใช้ประโยชน์ได้หลายแบบ ลักษณะทั่วไปจะแบ่งเป็นช่อง ๆ (Cells) ที่อยู่ในแนวนอน(Row) และแนวตั้ง(Column) เช่นใช้ในการคำนวณทั้งแบบพื้นฐานและแบบซับซ้อนได้ สร้างภาพกราฟได้ง่ายและได้หลายแบบจากข้อมูลตัวเลขที่มี

- **Graphic Package** เป็นโปรแกรมที่ใช้ในเรื่องเกี่ยวกับภาพ การสร้างภาพ การตบแต่งภาพ

3) โปรแกรมประยุกต์สำหรับงานส่วนตัวและงานที่บ้าน(Personal and Home Application) เช่น

- Entertainment and Hobbies ในแง่ความบันเทิง เช่นโปรแกรมเกมส์ (game) หรือโปรแกรมด้านดนตรี(Music Synthesizer) หรือโปรแกรมสร้างและออกแบบวงจรอิเลคทรอนิกส์ สำหรับงานอดิเรก

- Personal Finance ใช้สำหรับบันทึกและควบคุมค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว ใช้วางแผนการใช้เงิน

- Home Management ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นภายในบ้าน เช่นระบบป้องกันขโมย หรือควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ การตรวจสอบการใช้โทรศัพท์ เป็นต้น

- Education and Personal Development สำหรับช่วยการศึกษาของบุตรหลาน เช่นโปรแกรมช่วยสอน(Computer Assisted Instruction - CAI)

- Information and Communication ประยุกต์สารสนเทศกับระบบการสื่อสาร เช่น ระบบ INTERNET หรือจะใช้เก็บข้อมูลบุคคลแล้วต่อเชื่อมกับระบบโทรศัพท์ เพื่อช่วยในการหมุนโดยอัตโนมัติ

4.1.4 วิธีในการเลือกไมโครคอมพิวเตอร์ (Selecting a Microcomputer)

ในการพิจารณาเลือกไมโครคอมพิวเตอร์ มีหลักดังนี้

- **Application**: นั่นคือเราจะต้องตอบคำถามให้ได้ก่อนว่าเราต้องการคอมพิวเตอร์ไปใช้งานอะไร เช่นงานพิมพ์เอกสาร เก็บข้อมูล หรือใช้ในการคำนวณ
- **Software**: เมื่อรู้ความต้องการใช้งานแล้ว เราสามารถพิจารณาเลือกซอฟท์แวร์สำเร็จรูปให้เหมาะสมกับงาน
- **Hardware**: สองสิ่งข้างต้นก็จะช่วยให้ได้ง่ายขึ้น ในการพิจารณาตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ไม่ว่าความจุของหน่วยความจำ ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- **Capabilities**: เมื่อทราบรายการของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่จะใช้แล้ว สิ่งที่พิจารณาต่อไปคือการลงถึงรายละเอียดในการเลือกอุปกรณ์(Hardware) และซอฟท์แวร์(Software) แต่ละตัวที่มีความสามารถ มีความเหมาะสม ในการนำมาใช้กับระบบที่คิดไว้ ตัวอย่างเช่น

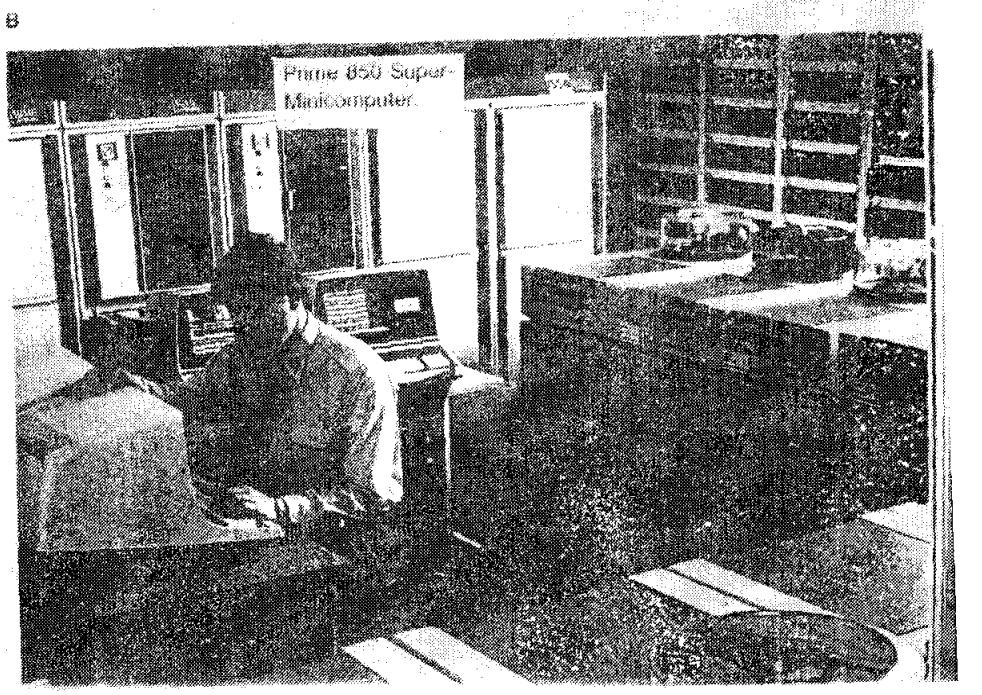
Hardware: เราจะเลือกใช้จอภาพที่เป็นแบบจอสี(Color Monitor) หรือไม่ ถ้าไม่จำเป็นเราอาจจะใช้จอสีเดียว (Monochrome Monitor) ก็เพียงพอ หรือในการเลือกเครื่องพิมพ์เราควรเลือกใช้เครื่องพิมพ์แบบใดให้เหมาะสม ในแง่ความเร็ว ความคมชัด มีการพิมพ์ภาพสี ตัวอย่างเช่น

หากมีการพิมพ์เอกสารที่มีสำเนา ก็ควรเลือกใช้เครื่องพิมพ์ประเภทหัวพิมพ์กระแทก(Impact Printer)

Software: เช่นในการพิจารณาเลือกความเหมาะสมของโปรแกรมที่จะนำมาใช้กับงานฐานข้อมูล ถ้างานข้อมูลขนาดเล็กไม่ซับซ้อนใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Dbase หรือถ้าเป็นฐานข้อมูลใหญ่ มีระบบจัดการที่ซับซ้อน จำเป็นต้องเลือกใช้โปรแกรม DBMS ที่มีความสามารถสูง เช่น Oracle Sybase หรือ Ingres

- **Costs**: ราคาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาเลือกซื้อ เนื่องจากราคาแตกต่างกันของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโปรแกรมเป็นสินค้าที่มีผู้ผลิตมากมาย จึงต้องพิจารณาเลือกเฉพาะที่มีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าที่เรากำหนดไว้ แต่ราคาถูกที่สุด
- **Sources**: แหล่งผู้ขายและตัวสินค้าเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งในการที่ช่วยในการพิจาณา ในแง่ความเชื่อถือ คุณภาพสินค้า และการให้บริการหลังการขาย

4.2 ระบบมินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputers System)

เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่กว่าและมีความสามารถสูงกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์แบบนี้จะมีสถาปัตยกรรมแตกต่างไปจากไมโครคอมพิวเตอร์ มีลักษณะการใช้งานแบบวัตถุประสงค์ทั่วไป(General Purpose Computer) มินิคอมพิวเตอร์เป็นคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาในยุคที่ 3 ของการวิวัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์(Third Generation of Computers) เนื่องจากมีราคาสูงและความสามารถสูงขึ้น ในลักษณะการจัดการจึงเป็นในรูปขององค์การ มีระบบการบริหาร การบริการ การพัฒนา การดูแลรักษา และมีบุคคลด้านต่าง ๆ ที่เข้ามามีหน้าที่รับผิดชอบด้านต่าง ๆ มากขึ้น มินิคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกันกับไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีหลายได้ขนาด และประสิทธิภาพต่างกัน ถ้าเป็นมินิคอมพิวเตอร์ประเภทที่มีประสิทธิภาพสูงเรียกว่า ซุปเปอร์มินิคอมพิวเตอร์ ดูได้จากรูป 4.5

รูป 4.5 ภาพมินิคอมพิวเตอร์ขนาดต่าง ๆ