

## บทที่ 2

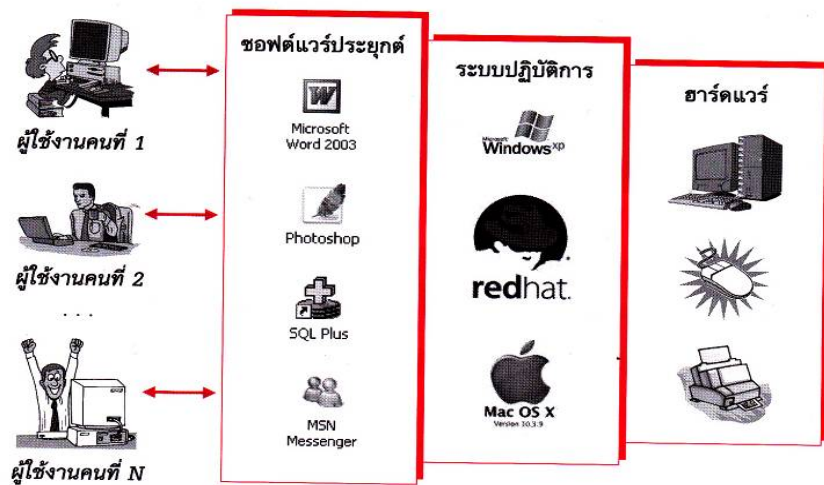
### ความหมายและพัฒนาการของระบบปฏิบัติการ

ระบบคอมพิวเตอร์มีส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญในการทำงาน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ กระบวนการ ผู้ใช้งานและข้อมูล ร่วมกันทำงานโดยมีระบบปฏิบัติการเป็นตัวประสานและควบคุมกระบวนการทำงานให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานกับคอมพิวเตอร์ผ่านระบบปฏิบัติการ จึงทำให้การพัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์กับระบบปฏิบัติการดำเนินควบคู่กันไป ดังนั้นระบบปฏิบัติการจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ ในบทนี้จึงนำเสนอเกี่ยวกับ 1) ความหมายของระบบปฏิบัติการ 2) ความสำคัญของระบบปฏิบัติการ 3) พัฒนาการของระบบปฏิบัติการ 4) องค์ประกอบของระบบปฏิบัติการ และ 5) ประเภทของระบบปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้เรียนภาพรวมของระบบปฏิบัติการสามารถมีความเข้าใจและสามารถนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

#### 2.1 ความหมายของระบบปฏิบัติการ

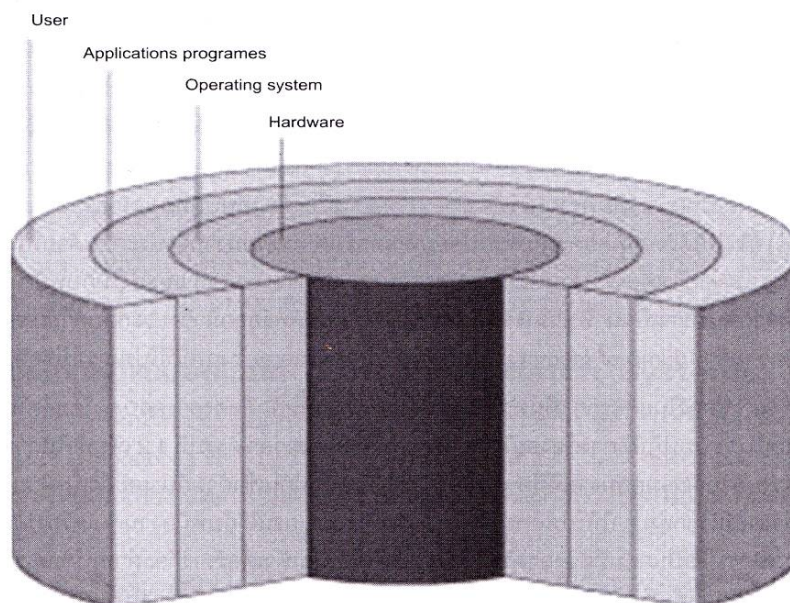
นักวิชาการทางการศึกษาได้ให้ความหมายของระบบปฏิบัติการไว้ตามประสบการณ์ ดังนี้

อรพิน ประวัตติบริสุทธิ (2551: 21) ได้กล่าวว่า ระบบปฏิบัติการ (Operating System : OS) คือ ซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่งที่อยู่ตรงกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการที่นิยม ได้แก่ 1) DOS Microsoft Windows 2) Linux 3) Mac OS X แสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงตัวอย่างระบบปฏิบัติการ  
ที่มา : อรพิน ประวัตินิรุทธิ์ (2551: 22)

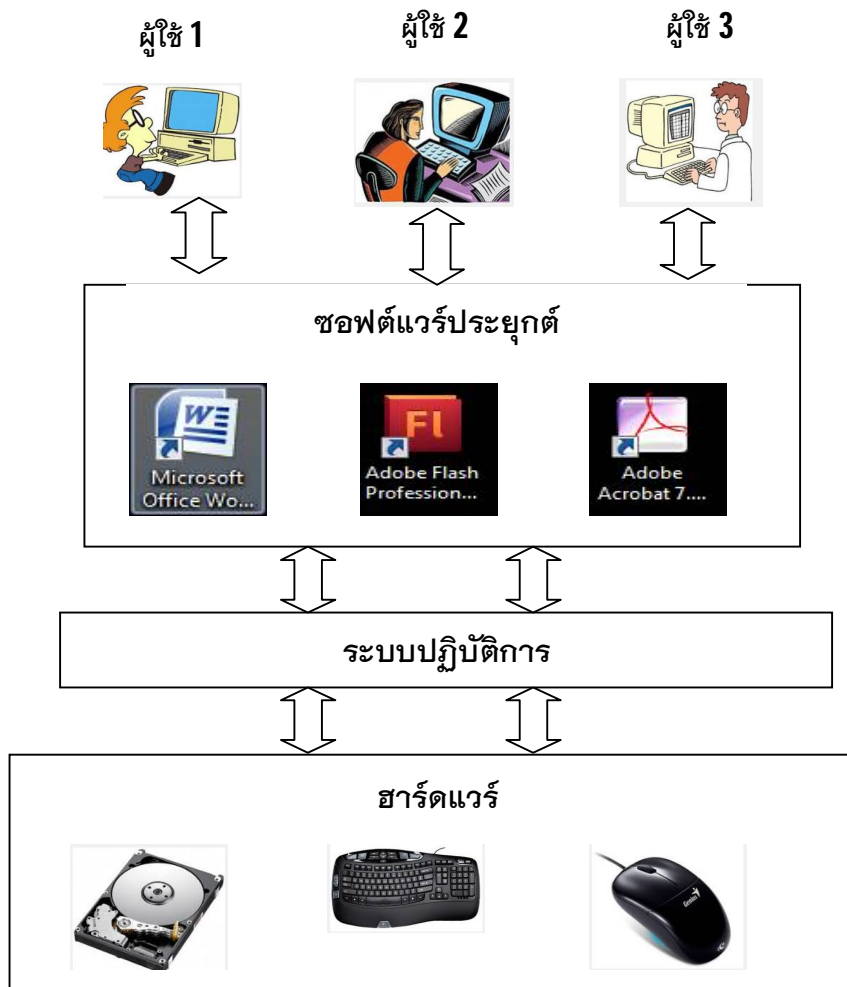
วิชษฐ์ พลายมาศ (2552: 12-13) ได้ให้ความหมายของระบบปฏิบัติการไว้ว่า คือ กลุ่มโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อการจัดหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ผู้ใช้กระทำกรกับโปรแกรม (**Execute Programs**) โดยมีเป้าหมายหลักให้การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เป็นไปอย่างสะดวกรวมทั้งการใช้ฮาร์ดแวร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบปฏิบัติการประกอบด้วยโปรแกรมหลักของระบบ ที่คอยจัดการเกี่ยวกับปฏิบัติการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์โปรแกรมเหล่านี้จะคอยจัดหาบริการเกี่ยวกับการจัดทรัพยากรหลายประเภท ควบคุมกิจกรรมในการดำเนินการ จัดเก็บทั้งโปรแกรมและข้อมูลที่เหมาะสม ผล ระบบปฏิบัติการจะทำงานคอยอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ได้อย่างสะดวก โดยไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับรายละเอียดที่ซับซ้อนของฮาร์ดแวร์ แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงแบบจำลองพื้นผิวแต่ละชั้นที่แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ ระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์

ที่มา : (H.L. Capron, 2543: 144 อ้างถึงใน พิศพร หมุนสนิทและคณะ, 2553: 4)

พิศพร หมุนสนิทและคณะ (2553: 4-5) กล่าวว่า ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) หรือที่เรียกว่า "OS" เป็นซอฟต์แวร์ระบบที่เป็นตัวกลางประสานการทำงานระหว่าง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ โดยทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บริการแก่ซอฟต์แวร์ประยุกต์เมื่อมีการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ เช่น การรับข้อมูลจาก แป้นพิมพ์ การส่งข้อมูลไปแสดงผลบนจอภาพและการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการจัดหาสภาพแวดล้อมการทำงาน (Environment) ที่เหมาะสมให้กับ ผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยไม่จำเป็นต้องทราบกลไกการทำงานภายในที่ซับซ้อน



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์  
ที่มา : พิศพร หมุนสนิทและคณะ (2553: 4)

จากภาพที่ 2.3 จะเห็นได้ว่าระบบปฏิบัติการจะคอยประสานการทำงานและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการเข้าถึงฮาร์ดแวร์ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์ จึงไม่สร้างความยุ่งยากให้กับผู้ใช้ นอกจากนี้ระบบปฏิบัติการยังมีหน้าที่ควบคุมให้ผู้ใช้สามารถทำงานหลายอย่างหรือทำงานหลายคนพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของผู้อื่นรวมถึงการควบคุมรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาใช้งานระบบได้

ชานนท์ โบนัส (2556: ออนไลน์) กล่าวว่า ระบบปฏิบัติการ หมายถึง โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานต่าง ๆ เช่น การแสดงผลข้อมูล การติดต่อกับผู้ใช้ โดยทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถสื่อสารกันได้ ควบคุมและจัดสรรทรัพยากรให้กับโปรแกรมต่างๆ

ภาสกร ทองสม (2556: ออนไลน์) กล่าวว่า ระบบปฏิบัติการ หมายถึง โปรแกรมซอฟต์แวร์ (Software) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การแสดงผล การติดต่อกับผู้ใช้ โดยทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับเครื่องให้สามารถสื่อสารกันได้

จากคำกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบปฏิบัติการ หมายถึง ซอฟต์แวร์ระบบที่เป็นตัวกลางประสานการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ โดยทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้แก่ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เมื่อมีการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ผ่านทางผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ เช่น การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ การส่งข้อมูลไปแสดงผลบนจอภาพและการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ รวมถึงการจัดหาสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

ระบบปฏิบัติการในปัจจุบันถูกพัฒนาขึ้นจากหลายผู้ผลิตเพื่อใช้งานกับคอมพิวเตอร์ในหลาย Platform แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงระบบปฏิบัติการในปัจจุบันถูกพัฒนาขึ้นจากหลายผู้ผลิตเพื่อใช้งานกับคอมพิวเตอร์ในหลาย Platform

Platform	ระบบปฏิบัติการ
Micro Computer	Linux, Unix และ Windows
Mini Computer	Linux, IBM OS/400, OpenVMS และ Unix
Mainframe Computer	IBM OS/390, Linux และ Unix
Super Computer	IRIX และ UNICOS
Workstation, Server	Linux, Unix และ Windows
Network	Linux, Net Ware, Unix และ Windows
Personal Digital Assistant (PDA)	Palm OS และ Windows Mobile

ที่มา : พิศพร หมุนสนิทและคณะ(2553: 19)

## 2.2 ความสำคัญของระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการถือได้ว่ามีความสำคัญกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถขับเคลื่อนการทำงานให้เป็นไปตามระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้สอนได้ศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของระบบปฏิบัติการจากนักวิชาการดังนี้ 1) พีระพนธ์ โสพัศสถิต (2552: 1-4) 2) ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์ (2557: 38-39) แล้วนำมากล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

2.2.1 ระบบปฏิบัติการเป็นซอฟต์แวร์ที่ประสานการทำงานระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานได้ผ่านทางหน้าต่างระบบปฏิบัติการ

2.2.2 ระบบปฏิบัติการเป็นตัวควบคุมอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต ที่พ่วงต่อกับคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้

2.2.3 ระบบปฏิบัติการ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงไฟล์และปฏิบัติการต่างๆ กับไฟล์ได้สะดวก

2.2.4 ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่จัดการหน่วยความจำเพื่อให้ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายอย่างในหน่วยความจำเดียวกัน

2.2.5 ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่จัดสรรและแบ่งเวลาในการประมวลผลงานถ้ามีการใช้งานพร้อมๆ กันหลายอย่าง

2.2.5 ระบบปฏิบัติการเป็นตัวเชื่อมประสานทำให้สามารถใช้งานระบบเครือข่ายเพื่อบันทึกไฟล์และเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว

2.2.6 ระบบปฏิบัติการสามารถนำมาใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องเล่นเกม เครื่องซักผ้า ก็มีการใช้ระบบปฏิบัติการในการควบคุมการทำงานเช่นกัน

## 2.3 พัฒนาการของระบบปฏิบัติการ

ในบทที่ 1 ได้กล่าวถึงพัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาควบคุมไปกับพัฒนาการของระบบปฏิบัติการในเชิงระบบมาแล้ว สำหรับหัวข้อนี้จะกล่าวถึงพัฒนาการของระบบปฏิบัติการในเชิงสถาปัตยกรรม ได้แก่ พัฒนาการไมโครโปรเซสเซอร์ **Pentium** และ พัฒนาการไมโครโปรเซสเซอร์ **PowerPC** ซึ่งผู้สอนได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของระบบปฏิบัติการจากนักวิชาการดังนี้ 1) สตอลลิงค วิลเลียม (Stalling William, 2003: 46) 2) ไพศาล โมลิสกุลมงคลและคณะ (2547: 8-15) 3) พิระพนธ์ โสพิศสถิตย์ (2552: 14-25) แล้วนำมากล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

### 2.3.1 พัฒนาการไมโครโปรเซสเซอร์ Pentium

ไมโครโปรเซสเซอร์ตัวแรกผลิตโดยบริษัท Intel เรียกว่า Pentium ซึ่งเป็นผลของการพัฒนาอย่างต่อเนื่องยาวนานมากกว่า 20 ปี และเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ที่มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบ CISC (Complex instruction set computer) ซึ่งไมโครโปรเซสเซอร์ตัวนี้เป็นพื้นฐานการออกแบบโปรเซสเซอร์แบบเดียวกับที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์สำหรับเครื่องเมนเฟรมและซูเปอร์คอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาการของชิพที่ผลิตโดยบริษัทอินเทลมีดังนี้

2.3.1.1 8080 เป็นไมโครโปรเซสเซอร์สำหรับใช้งานทั่วไปเป็นตัวแรกของโลก ชิปตัวนี้ทำงานกับข้อมูล 8 บิต และมีความกว้างของบัสสำหรับการรับ-ส่งข้อมูลขนาด 8 บิต ชิปตัวนี้ถูกนำไปผลิตเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องแรกชื่อ "Altair"

2.3.1.2 8086 เป็นชิพขนาด 16 บิตที่มีขีดความสามารถสูงขึ้น เป็นสถาปัตยกรรมที่สนับสนุนการอ่านคำสั่งเข้ามาล่วงหน้าเพื่อรอการประมวลผล ซึ่งในขณะเดียวกันบริษัทไอบีเอ็มได้ผลิตชิพ 8088 ออกมาเพื่อใช้เป็นชิพยูนิตสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลรุ่นแรกของบริษัทไอบีเอ็มเพื่อการจำหน่าย

2.3.1.3 80286 เป็นชิพที่ขยายขีดความสามารถของชิพ 8086 เพื่อใช้สามารถอ้างถึงพื้นที่ในหน่วยความจำเพิ่มขึ้นจาก 1 Mbytes เป็น 16 Mbytes

### 2.3.1.4 80386 เป็นชิพขนาด 32 บิต ตัวแรกของบริษัทอินเทล

ซึ่งถือว่าเป็นการปรับปรุงครั้งใหญ่ครั้งแรกของบริษัท ชิพตัวนี้ใช้กับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ และเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการทำงานแบบหลายภารกิจ (Multitasking) คือ การประมวลผลหลายโปรแกรมในเวลาเดียวกัน

### 2.3.1.5 80486 ชิพตัวนี้มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นและสนับสนุนการ

ใช้คำสั่งที่ซับซ้อนแบบไปป์ไลน์ (Pipelining) ที่ขยายประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์และมีโปรเซสเซอร์สำหรับการคำนวณที่ซับซ้อนทางคณิตศาสตร์อยู่ในตัวเองทำให้สามารถประมวลผลได้เร็วยิ่งขึ้น

### 2.3.1.6 Pentium บริษัทอินเทลนำเทคนิคซูเปอร์สเกลาร์

(Superscalar) มาใช้เพื่อประมวลผลหลายคำสั่งพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน

### 2.3.1.7 Pentium Pro เป็นการปรับปรุงเทคนิคซูเปอร์สเกลาร์ให้ดีขึ้น

ยิ่งขึ้นโดยการใช้เทคนิคการเปลี่ยนชื่อรีจิสเตอร์ (Register Renaming)

### 2.3.1.8 Pentium II บริษัทอินเทลนำเทคโนโลยีใหม่ทางด้านมัลติมีเดีย

มาใช้เรียกว่า เทคโนโลยี MMX

### 2.3.1.9 Pentium III เป็นชิพที่สนับสนุนการแสดงผลสามมิติและ

การประมวลผลขั้นสูงกับเลขจำนวนจริง

### 2.3.1.10 Pentium 4 ขยายขีดความสามารถในการประมวลผลเลข

จำนวนจริง และขีดความสามารถมัลติมีเดีย

### 2.3.1.11 Itanium เป็นชิพขนาด 64 บิตรุ่นใหม่ของบริษัทอินเทลที่ใช้

สถาปัตยกรรมแบบ IA-64

## 2.3.2 พัฒนาการไมโครโปรเซสเซอร์ PowerPC

ไมโครโปรเซสเซอร์ Power PC ใช้สถาปัตยกรรมแบบ RISC (Reduced instruction set computer) เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ที่มีขีดความสามารถสูงและถือว่ามี การออกแบบได้อย่างยอดเยี่ยมที่สุดในท้องตลาด มีพัฒนาการดังนี้

### 2.3.2.1 ในปี พ.ศ. 2518 บริษัทไอบีเอ็มได้ทำการวิจัยมินิคอมพิวเตอร์

801 ซึ่งเป็นลักษณะของสถาปัตยกรรมแบบใหม่เรียกว่า RISC (Reduced Instruction Set computer) ในการขยายประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และในเวลาใกล้เคียงกัน



มหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนียที่ Berkeley ทำการวิจัยชื่อ RISC-1 ซึ่งงานวิจัยทั้งสองนี้ถือว่าเป็นต้นกำเนิดของโปรเซสเซอร์แบบ RISC

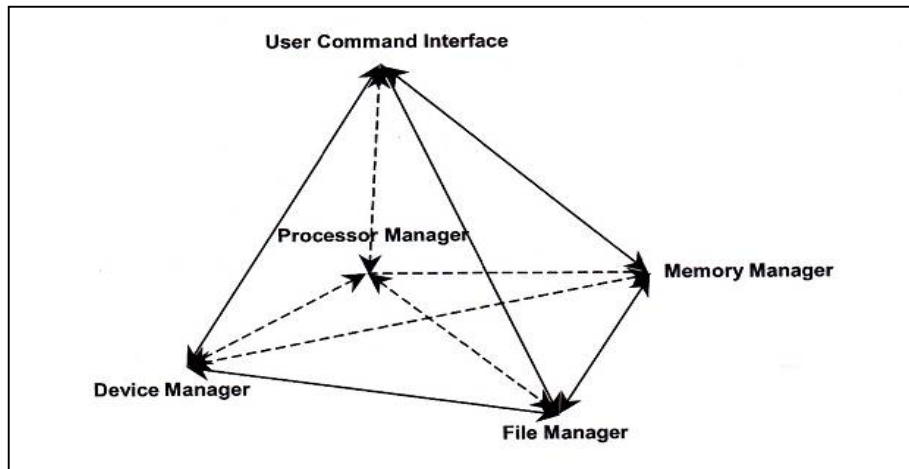
2.3.2.2 ในปี พ.ศ. 2529 บริษัทไอบีเอ็มได้ดำเนินการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชื่อ RT PC ซึ่งไม่ประสบผลสำเร็จทางการตลาด

2.3.2.3 ในปี พ.ศ. 2533 บริษัทไอบีเอ็มได้ผลิตเครื่องรุ่นที่สาม คือ IBM RISC System/6000 ซึ่งต้องการให้นำมาใช้เป็นเครื่องเวิร์คสเตชัน (Work Station) ชั้นสูง เรียกสถาปัตยกรรมนี้ว่า POWER

2.3.2.4 บริษัทไอบีเอ็มได้ร่วมมือกับบริษัทโมโตโรลา ในการพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล 68000 โดยมีบริษัทแอปเปิลคอมพิวเตอร์เป็นผู้นำชิปไปใช้ในการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ต่อมามีการพัฒนาซีพียูรุ่นใหม่ซึ่งได้นำสถาปัตยกรรม POWER ไปใช้ ซึ่งได้ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ และสร้างชิปตัวใหม่ขึ้นมาเรียกว่า PowerPC ซึ่งใช้สถาปัตยกรรมแบบซูเปอร์สเกลาร์ RISC ชิพตัวนี้ได้รับการนำไปใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของบริษัทแอปเปิล (Apple) คือ เครื่องแมคอินทอช (Macintosh) ซึ่งได้รับความนิยมพอสมควร

## 2.4 องค์ประกอบของระบบปฏิบัติการ

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบปฏิบัติการถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังที่ผู้สอนได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบปฏิบัติการจากนักวิชาการดังนี้ 1) อรพิน ประวัตินิธิ (2551: 25-27) 2) พิระพนธ์ โสพัศสถิตย์ (2552: 7-10) 3) พิรพร หมุนสนธิและคณะ (2553: 12-18) แล้วนำมาสรุปได้ว่า ระบบปฏิบัติการโดยทั่วไปจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 6 ส่วน คือ ส่วนต่อประสานเพื่อรับคำสั่งจากผู้ใช้ (User Command Interface) การจัดการหน่วยความจำ (Memory Manager) การจัดการโปรเซส (Processor Manager) การจัดการไฟล์ (File Manager) การจัดการอุปกรณ์ (Device Manager) และการจัดการระบบเครือข่าย (Network Management) แสดงภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงพีระมิดแสดงองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีในทุกระบบปฏิบัติการ  
ที่มา : พิศพร หมุนสนิทและคณะ (2553: 12)

จากภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างพีระมิดที่เป็นตัวแทนองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีในทุกระบบปฏิบัติการซึ่งสอดคล้องกับสภาวะการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ โดยถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบปฏิบัติการและนำมากำหนดเป็นภารกิจหลักที่ทุกระบบปฏิบัติการต้องรับผิดชอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.4.1 ส่วนต่อประสานเพื่อรับคำสั่งจากผู้ใช้งาน (User Command Interface)

เป็นส่วนสำคัญที่ระบบปฏิบัติการใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อรับคำสั่งไปดำเนินการทั้งในแบบ **Command Driven Interface**, **Menu Driven Interface** และ **Graphic User Interface** แต่ปัจจุบันมีแนวโน้มเป็นไปในลักษณะของ **GUI** มากขึ้น

#### 2.4.2 การจัดการโปรเซส (Processor Management)

ส่วนนี้รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการงาน (**Job**) ที่เข้ามาในระบบว่าจะยอมรับ (**Accept**) หรือปฏิเสธ (**Reject**) งานนั้น รวมทั้งการจัดตารางการทำงานของโปรเซส (**Process Scheduling**) โดยใช้อัลกอริทึมในการจัดตารางโปรเซส เพื่อพิจารณาว่าโปรเซสใด ควรได้ใช้งาน **CPU** หรือ **Processor** ตามลำดับก่อนหลังและใช้งานเป็นเวลานานเท่าใด ทั้งนี้ระบบปฏิบัติการที่ใช้งานบนระบบคอมพิวเตอร์ที่มี **Processor** ต่างกันจะมีการใช้งานอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานของโปรเซส ที่ต่างกันด้วย การทำงานของระบบปฏิบัติการจะมี **CPU** ทำหน้าที่ในการดำเนินการตามคำสั่งที่ผู้ใช้งานส่งผ่านทางโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมที่ดำเนินการอยู่นั้นถือได้ว่าเป็นโปรเซส (**Process**) โดยโปรเซสเหล่านี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินงานใดงานหนึ่ง ภายในระบบการประมวลผล **Process** ใดๆ ก็ตาม จำเป็นต้องอาศัย

ทรัพยากรที่แตกต่างกันตามรูปแบบของงานนั้นทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และอื่นๆ เช่น ไฟล์ (File) หน่วยความจำและอุปกรณ์ I/O ทรัพยากรเหล่านี้จะถูกจัดสรรเมื่อมีการสร้างหรือกำหนดให้มี โปรเซส เกิดขึ้น ซึ่งจะจัดสรรตามความต้องการของแต่ละงานและในหนึ่งงานอาจมีโปรเซสมากกว่าหนึ่งโปรเซส เพื่อทำงานประสานกันจนประกอบกันเป็นหนึ่งงาน ดังนั้นการจัดการกับโปรเซส จึงมีความสำคัญทั้งต่องานและต่อโปรเซสด้วยตนเอง นอกจากนี้ระบบปฏิบัติการจะคอยจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นในแต่ละโปรเซสแล้วยังมีหน้าที่อื่นๆ อีกได้แก่

#### 2.4.2.1 สร้างและกำจัดโปรเซสที่ไม่จำเป็นต้องใช้แล้วทั้งที่เกิดจาก

ระบบและผู้ใช้

2.4.2.2 สนับสนุนการขัดจังหวะการทำงานของโปรเซสที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างดำเนินการ เช่น หยุดรอคำสั่งและดำเนินการกับโปรเซสต่อไป

2.4.2.3 จัดเตรียมกลไกในการส่งสัญญาณการติดต่อเพื่อประสานการทำงานระหว่าง โปรเซส

2.4.2.4 จัดเตรียมกลไกที่สามารถแก้ไขปัญหาภาวะการติดตาย (Deadlock) ของโปรเซส

### 2.4.3 การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management)

ส่วนนี้รับผิดชอบเกี่ยวกับการร้องขอใช้งานพื้นที่หน่วยความจำหลัก พร้อมทั้งดูแลในเรื่องของการจอง (Allocate) และคืน (Deal Locate) พื้นที่หน่วยความจำหลัก ตลอดจนการแปลตำแหน่งที่อยู่ของโปรเซสในหน่วยความจำเสมือนไปเป็นตำแหน่งที่อยู่จริงบนหน่วยความจำหลัก หน่วยความจำเป็นเสมือนตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลจากหน่วยสั่งการไปยังหน่วยประมวลผล ทำหน้าที่เป็นที่พักข้อมูลก่อนจะถูกถ่ายโอนไปยังที่ใหม่ หน่วยความจำเป็นอุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูลชั่วคราว ซึ่งใช้งานร่วมกันระหว่าง CPU และอุปกรณ์ I/O อื่นๆ โดยมีโครงสร้างคล้ายกับ Array ของคำ (Word) หรือจำนวน Bytes ที่มี Address เป็นตำแหน่งในการอ้างอิง เช่น การดึงข้อมูลจากดิสก์ก่อนที่จะถูกส่งไปยังปลายทางจะต้องนำมาพักไว้ที่หน่วยความจำเสมอ เพื่อรอการประสานการทำงานกับอุปกรณ์ปลายทาง โดย CPU จะอ่านคำสั่งจากหน่วยความจำตลอดเวลาและในบางกรณีอาจเขียนและอ่านไปพร้อมกัน ซึ่งจะกระทำผ่านทาง DMA (Direct Memory Access)

#### 2.4.4 การจัดการอุปกรณ์ (Device Management)

ส่วนนี้รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบคอมพิวเตอร์ นอกเหนือจาก CPU และหน่วยความจำไม่ว่าจะเป็น การเก็บสถานะของอุปกรณ์ว่าว่างหรือไม่ การจัดการร้องขอใช้งานอุปกรณ์ การจองและคืนการใช้งานอุปกรณ์ และการจัดการรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์

#### 2.4.5 การจัดการไฟล์ (File Management)

ส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการไฟล์ทุกประเภทในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมถึงไฟล์มัลติมีเดีย เช่น การสร้าง ลบ แก้ไขและอ่านไฟล์ การจัดการกับโฟลเดอร์ (Folder) เพื่อความเป็นระเบียบในการจัดเก็บข้อมูล การจัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์ และการรักษาความปลอดภัยให้กับไฟล์ ซึ่งไฟล์ (File) หรือ แฟ้มข้อมูล หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันไว้ ไฟล์ข้อมูลเหล่านี้สามารถจัดเก็บไว้ในสื่อต่างๆ ได้ เช่น ดิสก์และเทปแม่เหล็ก สื่อเหล่านี้จะมีคุณสมบัติและรูปแบบการจัดการที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านความเร็ว ความจุ และอัตราการถ่ายโอนจึงควรพิจารณาว่าคุณสมบัติใดมีความเหมาะสมกับระบบงานที่ใช้มากที่สุด ในการจัดการกับไฟล์ข้อมูล ระบบปฏิบัติการจะดำเนินการจัดเก็บไว้ในสื่อที่เหมาะสมและเมื่อมีการเรียกขึ้นมาใช้งาน ระบบปฏิบัติการจะติดต่อไฟล์ข้อมูลดังกล่าวผ่านอุปกรณ์ที่เป็นตัวจัดเก็บข้อมูลไว้ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดชื่อให้กับไฟล์ข้อมูลเองได้ เนื่องจากข้อมูลภายในอาจมีรูปแบบใดก็ได้ ทั้งที่เป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเป็นทั้งสองอย่าง การตั้งชื่อไฟล์ข้อมูลจะช่วยบ่งบอกถึงเนื้อหาได้ในระดับหนึ่ง ไฟล์ข้อมูลจำนวนมากอาจถูกจัดเก็บไว้ในสื่อจัดเก็บข้อมูลชนิดต่างๆ ดังนั้นระบบปฏิบัติการจึงต้องมีการจัดการไฟล์ข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ที่บันทึกไฟล์ข้อมูลเหล่านี้ไว้เพื่อช่วยให้การเรียกใช้งานเป็นไปอย่างมีระเบียบ เช่น การจัดเก็บไฟล์ข้อมูลไว้ใน Folder ตามประเภทของข้อมูล นอกจากนี้เจ้าของไฟล์ข้อมูลยังสามารถควบคุมการเข้าถึงข้อมูลได้เพื่อเป็นการจำกัดขอบเขตการใช้งานของผู้ใช้ที่ไม่เกี่ยวข้องและเป็นการรักษาความปลอดภัยอีกด้วย

#### 2.4.6 การจัดการเครือข่าย (Network Management)

ส่วนนี้รับผิดชอบเกี่ยวกับการทำงานในระบบเครือข่ายและระบบแบบกระจาย เช่น การจัดการรูปแบบการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่าย (Network Communication) การกำหนดโปรโตคอล (Protocol) ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร การแบ่งกันใช้แฟ้มข้อมูลข้ามเครือข่าย การจัดหาวิธีในการป้องกันระบบควบคุมการเข้าถึงทรัพยากรที่ใช้งานร่วมกันในระบบ และการสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้กับระบบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าภารกิจในการจัดการเครือข่ายของระบบปฏิบัติการครอบคลุมการทำงานในหลายเรื่องด้วยกัน ในที่นี้จึงแบ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

กับการจัดการเครือข่ายออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การจัดการระบบกระจายและเครือข่าย (Distributed System and Network Management) 2) การป้องกันระบบ (System Protection) 3) ความมั่นคงปลอดภัยของระบบ (System Security)

**2.4.6.1 การจัดการระบบกระจายและเครือข่าย (Distributed System and Network Management)** ระบบเครือข่ายเป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ จำนวนมากเข้าด้วยกันเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายในเครือข่ายสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ ด้วยเหตุที่ระบบเครือข่ายเป็นระบบที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จำนวนมาก การควบคุมการทำงานและการติดต่อระหว่างอุปกรณ์จึงมีความซับซ้อนมากกว่าระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไป ทำให้ระบบปฏิบัติการต้องมีหน้าที่ดูแลในส่วน of ระบบเครือข่ายเพิ่มขึ้น การใช้งานในระบบเครือข่ายนอกจากการแบ่งปันทรัพยากรแล้ว ยังสามารถใช้ Processor ที่มีมากกว่าหนึ่งตัวมาช่วยในการประมวลผลงานที่รับผิดชอบได้ด้วยรูปแบบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันดี คือ ระบบกระจาย (Distributed System) ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายที่กระจายอำนาจการครอบครองทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบให้มากขึ้น เนื่องจากสามารถใช้ทรัพยากรได้มากกว่าเดิม ส่งผลให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้เร็วขึ้น ค้นหาเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย ระบบปฏิบัติการจึงต้องมีหน้าที่ในการจัดการกับระบบกระจายและสามารถรองรับการทำงานที่หลากหลายได้ เพื่อให้การใช้งานคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพสูง อำนาจความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร พร้อมทั้งได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัดค่าใช้จ่าย

**2.4.6.2 การป้องกันระบบ (System Protection) การป้องกัน (Protection)** เป็นกลไกการควบคุมการเข้าถึงทรัพยากรที่อยู่ภายในระบบของโปรเซส (Process) ซึ่งจะต้องมีข้อกำหนดและข้อบังคับเพื่อควบคุมไม่ให้อุปกรณ์ถูกนำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ ดังนั้น ในระบบเครือข่ายและระบบกระจายที่มีผู้ใช้จำนวนมากใช้ทรัพยากรต่างๆ ร่วมกัน ระบบปฏิบัติการจะต้องมีกลไกในการป้องกัน (OS Protection) เพื่อทำให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยระบบปฏิบัติการจะต้องควบคุมการเข้าถึงทรัพยากรต่างๆ ของระบบจากโปรเซสหรือโปรแกรมผู้ใช้ไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรของระบบและเป็นไปตามนโยบาย (Policy) ที่เจ้าของระบบวางไว้ โดยจะยินยอมให้เฉพาะโปรเซสหรือโปรแกรมที่ได้รับสิทธิ์เข้าใช้ทรัพยากรของระบบได้เท่านั้น เพื่อป้องกันไม่ให้โปรเซสหรือโปรแกรมที่ไม่ปลอดภัยเข้ามาสร้างความเสียหายต่อทรัพยากร ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบในระยะยาว

**2.4.6.3 ความมั่นคงปลอดภัยของระบบ (System Security)** ความมั่นคงปลอดภัย (Security) เป็นวิธีที่ทำให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลหรือทรัพยากรของระบบมีความสมบูรณ์ ไม่ถูกเข้าถึงหรือแก้ไขจากผู้ไม่ได้รับอนุญาต โดยจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบด้วย ในระบบเครือข่ายและระบบกระจายที่มีผู้ใช้จำนวนมาก ระบบปฏิบัติการจึงต้องมีส่วนที่จัดการเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันและรักษาสิทธิ์ประโยชน์ของผู้ใช้แต่ละคน เช่น การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้แต่ละคน สิทธิในการเข้าถึงอ่าน และบันทึกไฟล์ข้อมูลของผู้อื่นและสิทธิในการใช้งานทรัพยากรเป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบมากขึ้น

## 2.5 ประเภทของระบบปฏิบัติการ

พิรพร หมุนสนธิและคณะ (2553: 5-6) กล่าวว่า ประเภทของระบบปฏิบัติการสามารถแบ่งได้ตามวัตถุประสงค์การใช้งานและแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

### 2.5.1 แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ดังต่อไปนี้

**2.5.1.1 ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์แบบตัวเดียว (Stand-Alone)** ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer: PC) หรือโน้ตบุ๊ก (Notebook) ที่ทำงานโดยไม่มีการเชื่อมต่อกับเครื่องอื่น เช่น เอ็มเอส-ดอส (MS-DOS), วินโดว์ (Windows) และแมคโอเอส (Mac OS)

**2.5.1.2 ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์แบบเครือข่าย (Network)** ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการทำงานของเครื่องแม่ข่าย (Server) ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายตลอดเวลา โดยทำหน้าที่ดูแลจัดการการใช้ทรัพยากรร่วมกันของเครื่องลูกข่าย (Client) ต่างๆ ได้แก่ 1) เน็ตแวร์ (Net Ware) 2) ลินุกซ์ (Linux) 3) ยูนิกซ์ (UNIX) 4) วินโดว์ เซิร์ฟเวอร์ (Windows Server) 5) โซลาริส (Solaris)

**2.5.1.3 ระบบปฏิบัติการแบบฝัง (Embedded OS)** เป็นระบบปฏิบัติการที่มาพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจัดเก็บไว้บนรอม (ROM) ของเครื่องและพบได้ในคอมพิวเตอร์แบบพกพา ได้แก่ 1) Windows CE 2) Windows Mobile 3) Pocket PC's OS 4) Palm OS

## 2.5.2 แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

### 2.5.2.1 ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้คนเดียว (Single User)

ระบบปฏิบัติการประเภทนี้ ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ จะมีผู้ใช้งานได้เพียง 1 คนเท่านั้น แต่อาจใช้งานหลายโปรแกรมพร้อมกันได้ เช่น Windows XP และ Windows 7

### 2.5.2.2 ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้หลายคน (Multi User)

เป็นระบบปฏิบัติการที่อนุญาตให้ผู้ใช้หลายคนทำงานพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน เช่น เน็ตแวร์, ลินุกซ์, ยูนิกซ์, วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์และโซลาริส (Solaris)

### 2.5.2.3 ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้งานเดียว (Single Tasking)

ระบบปฏิบัติการประเภทนี้จะกำหนดให้คอมพิวเตอร์ Run โปรแกรมหรือใช้งานได้ครั้งละ 1 งานเท่านั้น ซึ่งปัจจุบันไม่นิยมใช้ระบบปฏิบัติการประเภทนี้แล้ว

### 2.5.2.4 ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้ได้หลายงาน (Multi Tasking)

เป็นระบบปฏิบัติการที่กำหนดให้คอมพิวเตอร์ Run โปรแกรมหรือใช้งานได้หลายๆ งานพร้อมกันซึ่งระบบปฏิบัติการที่ใช้งานในปัจจุบันส่วนใหญ่จะอยู่ในประเภทนี้

จะเห็นได้ว่าระบบปฏิบัติการเหล่านี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นหลากหลายรูปแบบตามพัฒนาการของคอมพิวเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปและสามารถรองรับการทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้จึงขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละระบบงานเป็นหลัก

## 2.6 บทสรุป

ระบบปฏิบัติการ คือ ซอฟต์แวร์ระบบที่เป็นตัวกลางประสานการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ โดยทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้แก่ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เมื่อมีการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ผ่านทางผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ เช่น การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ การส่งข้อมูลไปแสดงผลบนจอภาพและการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ รวมถึงการจัดหาสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวก

ระบบปฏิบัติการมีความสำคัญกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในการประสานการทำงานระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานได้ผ่านทางหน้าต่างระบบปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต จัดการเกี่ยวกับการเข้าถึงไฟล์และปฏิบัติการต่างๆ กับไฟล์ได้จัดการหน่วยความจำเพื่อให้ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายอย่างในหน่วยความจำเดียวกัน จัดสรรและแบ่งเวลาแบบประสานการทำงาน ประสานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายและนอกจากนี้ ระบบปฏิบัติการยังมีความสำคัญกับการนำมาใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องเล่นเกม เครื่องซักผ้า อีกด้วย พัฒนาการของระบบปฏิบัติการในเชิงสถาปัตยกรรม ได้แก่ พัฒนาการไมโครโปรเซสเซอร์ Pentium และพัฒนาการไมโครโปรเซสเซอร์ PowerPC

ระบบปฏิบัติการมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 6 ส่วน คือ 1) ส่วนต่อประสานเพื่อรับคำสั่งจากผู้ใช้งาน 2) การจัดการโปรเซส 3) การจัดการหน่วยความจำ 4) การจัดการอุปกรณ์ 5) การจัดการไฟล์ 6) การจัดการเครือข่าย ซึ่งประเภทของระบบปฏิบัติการแบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ได้แก่ 1) ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์แบบตัวเดียว 2) ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์แบบเครือข่าย 3) ระบบปฏิบัติการแบบฝัง ถ้าแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ 1) ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้คนเดียว 2) ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้หลายคน 3) ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้งานเดียว 4) ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานได้หลายงาน



## 2.7 แบบฝึกหัด

**ตอนที่ 1** ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้ด้วยตัวเอง

1. ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) คืออะไรและมีความสัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ ในระบบคอมพิวเตอร์อย่างไร
2. ระบบปฏิบัติการแบ่งได้เป็นกี่ประเภท และสามารถใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง
3. การประมวลผลแบบ Multiprogramming มีข้อดีและมีข้อเสียอย่างไร
4. พัฒนาการด้านการติดต่อสื่อสารที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นอันดับแรกคืออะไร และมีลักษณะอย่างไร
5. หน้าหลักของระบบปฏิบัติการมีอะไรบ้าง จงอธิบาย
6. ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) แบ่งได้เป็นกี่ประเภทและปัจจุบันมีแนวโน้มการใช้งานในลักษณะใด
7. องค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีในทุกๆระบบปฏิบัติการมีอะไรบ้าง แต่ละส่วนมีภารกิจอย่างไร
8. ระบบปฏิบัติการทั่วไปและระบบปฏิบัติการประเภทเครือข่ายมีองค์ประกอบส่วนใดที่แตกต่างกันและส่วนที่แตกต่างนั้นมีภารกิจใดบ้างที่ต้องรับผิดชอบ อธิบายพอสังเขป

**ตอนที่ 2** ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน เพื่อศึกษาระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้ แล้วจัดทำรายงานส่งในสัปดาห์ถัดไป

1. ระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง ใครเป็นผู้ผลิตและนำไปใช้ระดับฮาร์ดแวร์ประเภทใด
2. ระบบการปฏิบัติการ Linux ในแต่ละบริษัทการผลิตพร้อมกับอธิบายคุณลักษณะเด่นของระบบปฏิบัติการ Linux ในแต่ละค่ายการผลิต

**ตอนที่ 3** ให้ผู้เรียนสะท้อนคิดถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทที่ 2 แล้วนำมาเขียนในลักษณะความเรียงจัดเก็บไว้ในแฟ้มสะสมผลงานเพื่อส่งผู้สอนตอนสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนในภาคเรียนนี้