



## บทที่ 2

### วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา รวบรวมข้อมูล เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อันเป็นข้อมูลพื้นฐานของการทำวิจัยและเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้เสนอสาระสำคัญ ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์
  - ก. ความหมาย
  - ข. วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์
  - ค. ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์
  - ง. ความสามารถของคอมพิวเตอร์
  - จ. ปัญหาอุปสรรคในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
2. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
  - ก. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - ข. ซอฟต์แวร์ (Software)
  - ค. บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)
3. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา
  - ก. บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อสังคมปัจจุบัน
  - ข. บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษา
  - ค. องค์ประกอบของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน
  - ง. หลักสูตรคอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษา
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งการนำเสนอสาระสำคัญในแต่ละหัวข้อดังกล่าวข้างต้นนั้น ผู้วิจัยขอเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบควบคู่กันไปด้วย ตามรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

## 1. คอมพิวเตอร์

### ก. ความหมายของคอมพิวเตอร์

นับตั้งแต่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ มีผู้ให้คำจำกัดความของคอมพิวเตอร์ไว้อย่างมากมาย ในที่นี้จะขอแบ่งการให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ออกเป็น 2 ด้านดังนี้

#### 1. ความหมายในด้านการทำงานของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ที่สามารถรับโปรแกรมและข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องสามารถจะรับได้ แล้วทำการคำนวณ เคลื่อนย้ายข้อมูล ทำการเปรียบเทียบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2540)

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคำนวณที่เป็นระบบไมโครอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กมาก การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างอัตโนมัติตามคำสั่ง ที่เรียกว่า โปรแกรม คอมพิวเตอร์สามารถนำตัวอักษรหลายๆตัวมาเรียงกันเป็นประโยค หรือข้อความต่างๆ สามารถสร้างภาพหลายเส้น เก็บภาพถ่าย หรือภาพเคลื่อนไหว แล้วนำภาพเหล่านั้นมาแก้ไขเปลี่ยนแปลงภายหลังได้ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2540)

คอมพิวเตอร์ คือ อุปกรณ์ในการประมวลผลข้อมูล ที่ประกอบด้วยตัวเครื่อง (Hardware) ตัวโปรแกรมหรือชุดคำสั่ง(Software) และเครื่องพิมพ์ (Printer) (กาญจนา ภูววรรณ, 2534)

#### 2. ความหมายในด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษร และภาพกราฟฟิคได้อย่างรวดเร็วตามลักษณะโปรแกรมที่ใช้ สามารถเก็บข้อมูลสารสนเทศได้จำนวนมาก และสามารถแสดงผลลัพธ์ออกทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ได้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2536)

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยผ่อนแรง และแบ่งเบาในด้านการใช้ความคิดของมนุษย์ มีกรรมวิธีลำดับขั้นการปฏิบัติการจากการเลียนแบบการใช้ความคิดและการทำงานของมนุษย์ โดยนำข้อมูลทางสัญลักษณ์ต่างๆ มาประมวลผลตามคำสั่งในรูปโปรแกรม เพื่อให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (กิตติยาภรณ์ นีรันยชาติ, 2536)

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่ช่วยขยายความคิดของคนเรา สามารถแบ่งเบาการใช้ความคิดตั้งแต่เรื่องง่ายแล้วขยายไปจนถึงงานที่ต้องใช้ความคิดสูงๆ (ปัญญา เปรมปรีย์, 2534)

โดยสรุปแล้วคอมพิวเตอร์ จึงหมายถึง เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ประกอบด้วยตัวเครื่อง (Hardware) ตัวโปรแกรมหรือชุดคำสั่ง (Software) โดยมีมนุษย์ (Peopleware) สั่งให้ทำงาน จากนั้น เครื่องรับข้อมูลคำสั่ง ทำการคำนวณ เปรียบเทียบ จนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

## ข. วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

มนุษย์ได้เริ่มรู้จักคิดและประดิษฐ์สิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และยังคงทำต่อไปในอนาคต ทั้งนี้เพื่อจะหาวิธีที่จะช่วยตัวเองให้มีความอดทนและสะดวกสบายขึ้น ในที่นี้จะกล่าวถึงสิ่งประดิษฐ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนับหรือการคำนวณเลขอย่างเช่น ลูกคิด ซึ่งนับเป็นเครื่องช่วยคำนวณรุ่นแรก ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นมาและยังมีการใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน ซึ่งนับเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2000 ปีแล้ว จากนั้นก็มีการคิดและสร้างเครื่องช่วยคำนวณแบบต่าง ๆ อีกมากมายหลายชนิด และเรื่อยมาจนเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งถ้ามองย้อนกลับไปดูประวัติดังกล่าว จะเห็นว่ามีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ดังมีลำดับวิวัฒนาการสรุปได้ดังนี้

ยุคที่ 1 เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1946 ซึ่งได้เกิดเครื่องคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกขึ้น ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ในยุคนี้คือ มีการใช้หลอดสุญญากาศเป็นหน่วยความจำ ขนาดของเครื่องจึงใหญ่โตมาก ส่วนใหญ่ออกแบบไว้ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์ โปรแกรมเขียนด้วยคำสั่งภาษาเครื่อง ระบบการทำงานของเครื่องยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการใช้หลอดสุญญากาศมาก เพราะหลอดขาดง่ายเนื่องจากในขณะทำงานจะเกิดความร้อนสูง เครื่องในยุคนี้ได้แก่ ENIAC EDSAC เป็นต้น

ยุคที่ 2 ค.ศ. 1957 ได้มีการพัฒนาขนาดเครื่องให้เล็กลง ทำงานได้เร็วขึ้นโดยใช้ทรานซิสเตอร์ แทนหลอดสุญญากาศ ความเร็วในการทำงานอยู่ในระดับ มิลลิวินาที (Milli second = 1/1,000 second) ได้แก่ IBM 1400 เป็นต้น และได้เริ่มมีการสร้างมินิคอมพิวเตอร์ขึ้นใช้บ้างแล้ว

ยุคที่ 3 ค.ศ. 1969 ได้มีการเปลี่ยนมาใช้ Integrated Circuit (IC) แทน ทรานซิสเตอร์ ซึ่งทำให้เครื่องสามารถทำงานได้เร็วยิ่งขึ้นเป็นระดับ ไมโครวินาที (Micro second = 1/1,000,000 second) มีการนำระบบงานแม่เหล็กมาใช้และสามารถทำงานในลักษณะ Time sharing ได้ ตลอดจนมีการพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์มากขึ้น ได้แก่ เครื่อง IBM 360 UNIVAC 9400 เป็นต้น และได้เริ่มมีการสร้างคอมพิวเตอร์ขึ้นใช้งานด้วย

ยุคที่ 4 ค.ศ. 1974 ได้ใช้ Large Scale Integration (LSI) เป็นหน่วยความจำ

ทำให้มีความเร็วขึ้นเป็นระดับ นาโนวินาที (Nano second = 1/1,000,000 second) มีการใช้เทอร์มินอล สำหรับให้ผู้ใช้ติดต่อกับระบบเครื่อง ซึ่งทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลคล่องตัวยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันนี้มีนักคอมพิวเตอร์บางท่านได้ถือว่าย่างเข้าสู่ยุคที่ 5 แล้ว เพราะมีการพัฒนาทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพทั้งในด้านความเร็ว ขนาดหน่วยความจำ หน่วยเก็บข้อมูล และอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อนำมาช่วยทำงานได้มากประเภทและกว้างขวางยิ่งขึ้น และยังคงมีความพยายามที่จะพัฒนาให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคิดได้เหมือนมนุษย์ หรือนำมาใช้ทำงานที่เสี่ยงต่ออันตรายแทนมนุษย์ ได้แก่ การพัฒนาเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) และระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ตลอดจนระบบเครือข่ายประสาท (Neural Networks)

### ค. ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถจำแนกออกตามลักษณะดังต่อไปนี้

จำแนกตามขนาดของเครื่อง (Computer classification by size) แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ ( กิตานันท์ มลิทอง, 2536 )

1. คอมพิวเตอร์ (Micro Computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการประมวลผลและขนาดเล็กมาก สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในขณะใดขณะหนึ่งได้เพียง 1 คน เท่านั้น จึงนิยมเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ มีการพัฒนาที่รวดเร็วกว่าคอมพิวเตอร์ประเภทอื่นเป็นอย่างมาก ราคาถูก มีขนาดเล็กลงจนสามารถหิ้วพกติดตัวได้ เรียกว่าแบบ "laptop" คือสามารถพับเก็บได้และมีขนาดเล็กจนสามารถวางบนหมอนของผู้ใช้ได้ ทำให้สะดวกในการพกพาไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ คอมพิวเตอร์แบบ laptop มีชื่อเรียกต่างๆกัน เช่น Notebook ในขณะที่ขีดความสามารถทั้งในด้านความเร็ว ความจุของหน่วยความจำและหน่วยเก็บข้อมูลเพิ่มสูงขึ้นมาก มีซอฟต์แวร์และเป็นระบบที่มีความเป็นมาตรฐาน จึงทำให้มีผู้ผลิตทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ได้ทำการแข่งขันกันสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมาตลอดเวลา งานที่สามารถนำคอมพิวเตอร์ไปใช้จึงมีทั้งงานในหน่วยงาน ในบ้าน ผู้ใช้มีทั้งผู้ใหญ่และเด็กเล็ก ๆ มีการใช้ทั้งแบบคนเดียว (Stand alone) และนำไปเชื่อมต่อกันเป็นระบบเครือข่ายเพื่อทำงานร่วมกันเอง หรือเชื่อมต่อกับเทอร์มินอลกับคอมพิวเตอร์ประเภทที่ใหญ่กว่า ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันมาก

2. **มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการประมวลผลที่สามารถทำงานได้มากกว่าคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยความจำ ความเร็วในการคำนวณ และอุปกรณ์รับส่งข้อมูล ประเภทต่าง ๆ ตลอดจนรองรับงานที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนกว่า ภายในมินิคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง ๆ สามารถทำการประมวลผลให้กับผู้ใช้ได้หลาย ๆ คน (Multi Users) ในขณะเดียวกันได้ ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการสื่อสารข้อมูลได้รับการพัฒนามาก จึงได้มีการนำเอามินิคอมพิวเตอร์หลายระบบมาเชื่อมต่อกัน เพื่อให้ทำงานร่วมกัน และสามารถทำงานแทนกันได้ในช่วงเวลาทำให้งานไม่หยุดชะงักทีเดียวทั้งระบบ

3. **เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการประมวลผลขนาดใหญ่ มีประสิทธิภาพสูงกว่ามินิคอมพิวเตอร์ ทั้งในส่วนของหน่วยความจำ หน่วยเก็บข้อมูล ความเร็วในการประมวลผล และสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รับส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทนี้เหมาะกับงานขนาดใหญ่ ๆ มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก มีจำนวนผู้ใช้ในคราวเดียวกันเป็นจำนวนมาก เช่น ระบบงานจัดเก็บภาษีของทางราชการ ระบบงานทะเบียนราษฎร์ หรือระบบงานฝากถอนเงิน เป็นต้น

4. **ซูเปอร์เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Super Mainframe Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการประมวลผลขนาดใหญ่ และมีความเร็วสูงมาก จึงมีราคาสูงมากเช่นกัน คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ส่วนมากจะนำไปใช้กับงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีความลับซับซ้อนมาก ๆ หรืองานค้นคว้าทางด้านอาวุธยุทธโธปกรณ์ เป็นต้น

จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน (Computer classification by using)

แบ่งได้ เป็น 2 ประเภท คือ

1. **คอมพิวเตอร์แบบทั่วไป (General-purpose Computer)** ใช้ได้กับงานหลาย ๆ ประเภท เช่น งานวิจัย งานงบประมาณ และยังสามารถทำงานได้กับภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ใช้เขียนโปรแกรมได้หลายภาษา

2. **คอมพิวเตอร์แบบเฉพาะกิจ (Special-purpose Computer)** ใช้ได้ กับงานเฉพาะอย่าง เช่น คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตรวจโรค คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในยานอวกาศ เป็นต้น

### ง. ความสามารถของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มีการพัฒนาขึ้นไปอย่างไม่หยุดยั้ง ดังนั้นความสามารถของคอมพิวเตอร์ ก็ยิ่งจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ถ้ากล่าวโดยทั่วไปแล้วคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถมากในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ในด้านความเร็ว (Speed) คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่สามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้เป็นล้านครั้งต่อหนึ่งวินาที ส่วนคอมพิวเตอร์ขนาดกลางหรือขนาดเล็กจะปฏิบัติตามคำสั่งได้เป็นแสนครั้งในหนึ่งวินาที
2. ในด้านหน่วยความจำ (Memory) คอมพิวเตอร์จะมีหน่วยความจำมากเพียงพอที่จะเก็บข้อมูลได้ตามต้องการ
3. ในด้านกาแสดงผล (Out Put) คอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลลัพธ์ออกมาได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องที่สุดในกรณีป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

คอมพิวเตอร์สามารถช่วยในการทำงานเป็นอย่างมากดังต่อไปนี้ (อภิสิทธิ์ คลีสุนทร, 2537)

1. การบันทึก จดจำ ประมวลผล (Processing) คำนวณ แยกประเภท จัดลำดับและจัดทำฐานข้อมูล (Data Base)
2. งานเรียงร้อยถ้อยคำ (Word processing) ส่วนใหญ่ใช้ในการพิมพ์เอกสาร
3. งานวิจัย วิเคราะห์
4. งานนำเสนอข้อมูล (Data & Information Presentation) ในรูปตัวเลข ข้อความหรือตารางแผนภูมิต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำเสนอที่จอภาพ หรือผ่านเครื่องพิมพ์ (Printer) หรือผ่านสื่ออื่นๆ เช่น เครื่องวาด (Plotter) เครื่องฉาย (Data Show) ได้
5. งานควบคุมและจัดการ (CAM : Computer-Aided Manufacturing) เช่น สั่งให้เครื่องใช้และอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในองค์การธุรกิจในบ้านทำงานหรือเล็กทำงานการช่วยออกแบบ (CAD : Computer-Aided Deaing) เขียนแบบต่างๆ รวมทั้งการควบคุมและจัดการทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ
6. ช่วยในการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่าง ๆ (CAI : Computer Assisted Instuction) ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป นับว่าเป็นอุปกรณ์ช่วยครูได้ดี
7. ใช้เล่นเกมส์ฝึกสมอง ฝึกทักษะ เป็นต้น



คุณสมบัติอันเป็นข้อดีของคอมพิวเตอร์ พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ความเร็ว (speed) ซึ่งเป็นประโยชน์อันเด่นชัดที่สุดของคอมพิวเตอร์ เพราะสามารถทำงานต่าง ๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายในระยะเวลาอันสั้น
2. ความละเอียดเที่ยงตรงและถูกต้อง (accuracy) หากได้รับคำสั่งและข้อมูลที่ต้องการ
3. ความน่าเชื่อถือ (reliability) เพราะไม่มีความเหน็ดเหนื่อยหรือ เบื่อหน่ายหรือกระทำผิดพลาดเหมือนคน
4. สะดวกในการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลหรือโปรแกรม (relation)
5. การเก็บรักษาข้อมูลและโปรแกรม (storage) ได้จำนวนมากโดยไม่ทำให้สูญหายหรือเปลี่ยนแปลงไป
6. ความตรงต่อคำสั่ง (faithfulness) ปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเที่ยงตรงไม่ละเลยต่อหน้าที่
7. การประหยัด (economy) ประโยชน์จากความเร็วและความถูกต้องจะทำให้เกิดความประหยัดค่าใช้จ่าย
8. การใช้งานได้หลาย ๆ ด้าน (vanety) เพราะคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยงานได้แทบทุกสาขาของงาน

#### จ. ปัญหาอุปสรรคในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

จากรายงานผลการศึกษาศึกษาสภาพการมีและการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ประจำปีการศึกษา 2532 (กองแผนงาน, 2533) แบ่งปัญหาอุปสรรคในการใช้คอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1. โรงเรียนขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม
2. ขาดความรู้ ทักษะ รวมทั้งผู้นำจากรักษาดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์
3. ผู้บริหารขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องคอมพิวเตอร์ จึงไม่ให้การสนับสนุน
4. ขาดคู่มือและเอกสารที่เป็นภาษาไทยในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

นอกจากนี้แล้วยังพบว่าปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์คือ ไม่มีตำแหน่งผู้รับผิดชอบงานการใช้คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ การกำหนดระยะเวลาเก็บข้อมูลน้อยไป และบุคลากรนั้นไม่เพียงพอในการปฏิบัติงาน (พรทิพย์ ทองอยู่, 2531)

ส่วนปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาพบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์คุณภาพไม่ดี เพราะใช้มานาน และขาดอุปกรณ์ เช่น ปริ้นเตอร์ กระดาษปริ้นเตอร์ ฝ้านมิก รวมทั้งขาดแหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม (กิตติพงษ์ พนมวัน ณ อยุธยา, 2530)

เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิดย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสีย การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ก็เช่นกัน ย่อมมีทั้งคุณสมบัติอันเป็นประโยชน์ และมีทั้งข้อจำกัดในด้านลบ (สนั่น ปัทมะทิน, 2526 ; ยุพิน ไทยรัตนานนท์, 2527 ; วิจารณ์ สุริยาภิวัฒน์, 2528 ; เหมมา เวสราวัชร, 2533) ได้กล่าวถึงข้อเสียของคอมพิวเตอร์ไว้ นำมาสรุปได้ต่อไปนี้

1. ความยุ่งยากสลับซับซ้อน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้ได้ผลจำเป็นต้องผ่านขั้นตอนบางอย่างที่ทำให้ยุ่งยาก
2. การทำงานต้องขึ้นกับมนุษย์ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีไหวพริบในตัวเอง ซึ่งปัจจุบันมีความตื่นตัวที่จะพัฒนาในด้านนี้กันมาก
3. รบกวนระบบงานปกติ เมื่อนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งาน อาจเกิดความเปลี่ยนแปลงในระบบงานที่เคยเป็นอยู่ทั้งระบบ
4. ค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้อ้างสูงมากทั้ง ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และพีเพิลแวร์ จึงต้องดูความเหมาะสมคุ้มค่างานที่ทำ
5. คอมพิวเตอร์โดยทั่วไปยังไม่รู้จักการปรับปรุงงานของตนให้ดีขึ้น จึงเพียงแต่ทำงานตามโปรแกรมคำสั่งของคนเท่านั้น

## 2. องค์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

- ก. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ข. ซอฟต์แวร์ (Software)
- ค. บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

ก. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง ส่วนประกอบของตัวเครื่องทั้งหมด ที่มีส่วนใหญ่คือ ทัศนศึกษา สอนานนท์, 2530)



1. หน่วยรับข้อมูลและคำสั่ง (Input Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูล คำสั่งงาน หรือโปรแกรมแล้วส่งข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ (Memory)

2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central processing Unit, CPU) หมายถึง ส่วนที่ทำการประมวลผล ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางเสมือนสมองของคอมพิวเตอร์สามารถแยกได้เป็น 3 หน่วยได้แก่

2.1 หน่วยควบคุม (control Unit) ทำหน้าที่ประสานงานให้กับการทำงานของหน่วยต่าง ๆ เป็นผู้แปลความหมายของคำสั่งงานจัดลำดับการทำงาน ส่งสัญญาณเตือนให้หน่วยต่าง ๆ ติดต่อกัน หรือส่งข้อมูลถึงกัน และเป็นหน่วยคอยดึงคำสั่งจากหน่วยความจำ (Memory unit) และส่งให้กับหน่วยที่เกี่ยวข้องในการทำงานนั้น ๆ

2.2 หน่วยความจำ (Memory Unit or Storage Unit) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ และคำสั่งงาน รวมทั้งผลลัพธ์จากการคำนวณมาเก็บไว้เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทันที แบ่งออกเป็น 2 หน่วย ได้แก่

2.2.1 หน่วยความจำหลัก (Main Memory) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้ทันที แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ก. แรม (RAM ย่อมาจาก Random access Memory) เป็นส่วนที่เก็บคำสั่งชั่วคราวในขณะที่กำลังใช้งาน หรือบันทึกข้อมูล (คือดึงข้อมูลที่เก็บไว้มาใช้งานหรือ บันทึกข้อมูลใหม่ลงไป) หรือเป็นส่วนที่ส่งผ่านมาจากหน่วยความจำอื่น ๆ ซึ่งเมื่อปิดเครื่องแล้วข้อมูลในส่วนนี้จะถูกลบหายไป

ข. รอม (ROM ย่อมาจาก Read only Memory) เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ผู้ใช้ไม่สามารถบรรจุข้อมูลที่ต้องการเก็บลงไปบนจานแม่เหล็ก (Diskette) ได้ ถึงแม้จะปิดเครื่องแล้วคำสั่งที่อยู่ก็จะไม่หายไปซึ่งปกติจะใช้เป็นที่เก็บโปรแกรมอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของบริษัทผู้ผลิต

2.2.2 หน่วยความจำสำรอง เป็นหน่วยความจำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำข้อมูลหรือคำสั่งงาน ได้แก่ แผ่นดิสเก็ต เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก เป็นต้น

2.3 หน่วยคำนวณตรรกวิทยา (Arithmetic and logical Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลจากหน่วยความจำแล้วนำมาคำนวณ หรือเปรียบเทียบ (ตัดสินใจ) ตามคำสั่งที่ป้อนเข้าไปซึ่งมักจะอยู่ในรูป บวก ลบ คูณ หาร เปรียบเทียบตัวเลข แยกตัวเลข จัดหมวดหมู่ตัวเลข แล้วนำผลที่ได้กลับไปที่หน่วยความจำ

3. หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่นำข้อมูลจากหน่วยความจำออกมาแสดงในรูปที่ต้องการ ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลลัพธ์ออกมาได้หลายทาง เช่น ทางจอภาพ และกระดาษที่ใช้พิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

นอกจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วในการใช้งานยังต้องมีอุปกรณ์เสริมการทำงาน (อุปกรณ์ต่อพ่วง) ซึ่งอุปกรณ์เสริมการทำงานที่เป็นที่นิยม ได้แก่ เครื่องพิมพ์ (Printer), CD-ROM MODEM

เครื่องพิมพ์ (Printer) (ครุฑวิจิต มาลัยวงศ์, 2539)

เครื่องพิมพ์ที่นิยมใช้กันเวลานี้ อาจจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. เครื่องพิมพ์แบบจุด (Dot Matrix Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดเล็กที่พิมพ์ตัวอักษรทีละตัว โดยใช้เข็มพิมพ์ขนาดเล็กแทงลงมาจากกลไกไปกระทบถูกแถบผ้าหมึกแล้ว จึงไปตกลงบนกระดาษอีกที เครื่องพิมพ์จุดมี 2 ประเภท คือ ประเภทมีเข็ม 9 เข็ม และประเภทมีเข็ม 24 เข็ม เครื่องพิมพ์ชนิดนี้พิมพ์ได้เพียงสีเดียวคือ สีดำ ต่อมาผู้ผลิตเครื่องพิมพ์สีได้หลายสีออกมาจำหน่าย แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยม

2. เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีความคมชัดสวยงามมากกว่าเครื่องพิมพ์ชนิดจุด สามารถพิมพ์ภาพ และตัวอักษรไทย-อังกฤษได้หลายขนาดและหลายแบบ ปัจจุบันได้รับความนิยมมากในงานพิมพ์เอกสารที่ต้องการความประณีต ความคมชัดของเครื่องพิมพ์เลเซอร์ขึ้นอยู่กับความละเอียดของจุดภาพ เครื่องพิมพ์อย่างหยาบมีจุดภาพขนาด 300 จุดต่อนิ้ว อย่างละเอียดมีขนาด 600 จุดต่อนิ้ว หรือมากกว่า ความเร็วในการพิมพ์ตั้งแต่ประมาณ 6 หน้าต่อนาทีขึ้นไป ข้อเสียของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ คือ ผงหมึก (Toner) มีราคาค่อนข้างสูง

3. เครื่องพิมพ์ชนิดหมึกจืด (Inkjet Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีความคมชัดคุณภาพใกล้เคียงกับเครื่องพิมพ์เลเซอร์และพิมพ์ได้หลายสี การพิมพ์กระทำได้โดยการฉีดละอองหมึกขนาดเล็กพ่นลงบนกระดาษด้วยการบังคับกลไกพิมพ์ เครื่องพิมพ์มีขนาดเล็ก หมึกพิมพ์มีราคาสูง

CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)

CD-ROM เป็น แผ่น optical ขนาดเล็ก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว หน้า 1.2 มิลลิเมตร ผิวหน้าเคลือบด้วยโลหะ สะท้อนแสงเพื่อปกป้องข้อมูลที่บันทึกไว้ CD-ROM เป็นแผ่นที่บันทึกข้อมูลด้วยระบบ digital แผ่นหนึ่งสามารถบรรจุข้อมูลและโปรแกรมได้ถึง 645 megabytes เท่ากับหนังสือ 226,000 หน้า หรือ เท่ากับข้อมูลที่บรรจุใน floppy disk 3,500 แผ่น หรือ hard disk ขนาด 20 megabytes ถึง 30 ชุด นอกจากจะบรรจุข้อมูลได้มากกว่าแล้ว CD-ROM ยังสามารถบรรจุภาพสี

และชาวคำที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟฟิกที่สวยงาม รวมทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรีอีกด้วย

CD-ROM กำลังเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบันเพราะเป็นวัสดุที่ถึงแม้จะมีขนาดเล็กแต่มีความสามารถในการบรรจุข้อมูลทุกประเภทได้อย่างมากมาย การใช้ก็สะดวกโดยการต่อเครื่องเล่น CD-ROM (CD-ROM Drive) เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สั่งการทำงานทั้งนี้เพราะเครื่องเล่น CD-ROM จะทำงานลำพังด้วยตัวเองไม่ได้ และขณะนี้ได้ติดตั้งงานขับ CD-ROM เข้าไว้ใน CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์คู่ไปกับ disk drive เพื่อความสะดวกในการเล่น ข้อมูลจากแผ่นจะดูได้จากจอมอนิเตอร์และสามารถต่อลำโพงเพื่อฟังเสียงได้ด้วย หรือจะฟังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ถ้าเป็นเครื่องที่มีลำโพงอยู่ในตัวแล้ว นอกจากนี้ เครื่องเล่น CD-ROM ยังสามารถเล่นแผ่นเพลง CD ธรรมดาได้ (แต่เครื่องเล่นเพลง CD ใช้เล่นกับแผ่น CD-ROM ไม่ได้)

#### MODEM ( Modulator Demodulator )

โมเด็ม (Modem) หมายถึง อุปกรณ์สำหรับแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณโทรศัพท์เพื่อส่งไปทางสายโทรศัพท์ และเมื่อสัญญาณนี้เดินทางไปถึงปลายทางแล้วก็ต้องมีโมเด็มอีกเครื่องหนึ่งสำหรับแปลงสัญญาณโทรศัพท์นั้นกลับเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์เพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน

โมเด็มเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานในปัจจุบันซึ่งต้องมีการส่งข้อมูลหรือข้อความจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลออกไป ถ้าไม่มีโมเด็ม เราอาจจะต้องพิมพ์ข้อมูลลงบนกระดาษแล้วส่งไปทางจดหมายซึ่งผู้รับก็ต้องนำข้อมูลนั้นไปบันทึกเข้าคอมพิวเตอร์อีกทีหนึ่ง หรือมีเช่นนั้นเราก็อาจจะต้องก็อปปี้เพิ่มข้อมูลนั้นลงบนแผ่นดิสเกตต์แล้วส่งแผ่นนั้นไปทางไปรษณีย์ซึ่งอาจจะช้าหรือสูญหายได้ แต่ถ้าหากใช้โมเด็มและสายโทรศัพท์แล้วเราสามารถส่งเพิ่มข้อมูลนั้นไปยังผู้รับได้ทันที และเมื่อผู้รับได้รับแล้วก็นำข้อมูลนั้นไปประมวลผลได้ทันทีเช่นกัน

โมเด็มนั้นมีทั้งชนิดภายนอกและภายใน ชนิดภายนอกเป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อข้างนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนชนิดภายในนั้นจะเป็นแผงวงจรที่ใช้เสียบเข้ากับแผงวงจรหลักของเครื่องได้

#### ข. ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่งหรือโปรแกรม (Program) ที่สำคัญเรียกว่า ซอฟต์แวร์ระบบ

(Operation Software) เป็นโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานของเครื่องทั้งหมดให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในงานเฉพาะอย่าง ซึ่งส่วนมากนิยมเก็บไว้ในสื่อที่คอมพิวเตอร์รับได้ คือ แผ่นดิสก์ (Floppy Disk) ซอฟต์แวร์ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. โปรแกรมระบบ (System Software) หมายถึง คำสั่ง หรือโปรแกรมที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์เตรียมไว้ให้ใช้กับเครื่อง โดยทำหน้าที่ลำดับขั้นตอน การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแต่ละบริษัทจะมีโปรแกรมระบบของตนแตกต่างกันไปแต่องค์ประกอบส่วนใหญ่จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมระบบประเภทต่าง ๆ เหล่านี้คือ

1.1 ระบบปฏิบัติการ (Operation System) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า O.S. คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทุกส่วนภายในระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานประสานกับโปรแกรมระบบส่วนอื่น ๆ และโปรแกรมประยุกต์ เช่น ควบคุมการอ่านและแสดงผล รวมถึงการรายงานความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในขณะทำการประมวลผลด้วย

1.2 ตัวแปลภาษา (Language Translator) คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่แปลภาษาระดับสูง ที่มนุษย์เขียนขึ้นแต่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจหรือ Source program ให้เป็นภาษาที่เครื่องเข้าใจ คือภาษาเครื่อง หรือ Object program ตัวแปลนี้มี 3 ชนิด คือ

1.2.1 ตัวแปลภาษาแอสเซมบลี (Assembler) ใช้แปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ซึ่งจะแปลทีละคำสั่ง เมื่อปฏิบัติตามแล้วจึงจะแปลคำสั่งถัดไป

1.2.2 ตัวแปลโปรแกรม (Compiler) ใช้แปลโปรแกรมภาษาระดับสูงต่าง ๆ (ยกเว้นภาษาเบสิก) ให้เป็นภาษาเครื่องซึ่งจะแปลโปรแกรมทั้งหมดก่อนเครื่องจึงจะลงมือปฏิบัติตามคำสั่งทีละลำดับ เช่น ตัวแปลภาษาโคบอล (COBOL Compiler) ตัวแปลภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN Compiler) เป็นต้น

1.2.3 ตัวแปลคำสั่ง (Interpreter) ใช้แปลภาษาเบสิก (BASIC Interpreter) จะแปลทีละคำสั่ง ปฏิบัติตามคำสั่งแล้วจึงแปลคำสั่งต่อไป

1.3 โปรแกรมอำนวยความสะดวก (Utility Program) เป็นโปรแกรมที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ จัดทำไว้ให้เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ ทำให้การทำงานง่ายและสะดวกรวดเร็วขึ้น เช่น โปรแกรมเรียงลำดับข้อมูล (Sort) โปรแกรมถ่ายข้อมูลหนึ่ง ไปยังอีกข้อมูลหนึ่ง เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้ก็สามารถเขียนขึ้นมาเองได้

1.4 โปรแกรมบอกรหัส (Debugging Aids) เป็นโปรแกรมที่ช่วยวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดของตัวโปรแกรม โดยจะบอกรหัสหรือข้อความที่ตัวแปลไม่สามารถแปลได้

1.5 โปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรมจัดข้อมูลที่เป็นเอกสาร (Text Editor) โปรแกรมเตรียมพื้นที่ในหน่วยความจำ (Loder) และโปรแกรมอื่น ๆ ตามแต่ชนิดของเครื่อง

2. โปรแกรมประยุกต์ (Application Software) คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ตามความถนัดและความเหมาะสม เช่น BASIC, COBAL, FORTRAN เพื่อใช้งานตามจุดมุ่งหมายของผู้ใช้บางที่เรียกว่า User Programs หรือ เพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น โปรแกรมทะเบียนประวัติ โปรแกรมบัญชี โปรแกรมคิดคะแนน ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมทางด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านวิศวกรรม แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

2.1 โปรแกรมที่เขียนขึ้นเอง (User Program) เป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นมาเอง หรือพัฒนาเองให้เหมาะสมกับงานของตน

2.2 โปรแกรมสำเร็จรูป (Application Packages) เป็นชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับงานด้านในด้านหนึ่งโดยเฉพาะ ชุดคำสั่งนี้อาจจะเขียนขึ้นเอง โดยผู้ใช้งานที่มีความรู้ หรือซื้อจากเอกชน หรือบริษัทที่เขียนชุดคำสั่งนี้ขายที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าโปรแกรมสำเร็จรูป

โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นที่นิยม ได้แก่

Word processor เป็นโปรแกรมช่วยในการจัดพิมพ์เอกสาร จดหมาย ตำรา ฯลฯ การพิมพ์จะเหมือนกับการใช้พิมพ์ดีด แต่เป็นพิมพ์ดีดที่มีขีดความสามารถสูงกว่า คือสามารถเก็บเอกสาร แก้ไข ตัดต่อ เพิ่มเติมเอกสาร เปลี่ยนแปลงรูปแบบการพิมพ์ จัดรูปแบบ และตรวจสอบคำผิดพลาดได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ ยังทำการพิมพ์จดหมายเวียนโดยเปลี่ยนข้อความในจดหมายแต่ละฉบับได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

Spread sheet หรือ Electronic work sheet เป็นการสร้างข้อสมมติ ให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณบนจอภาพได้อย่างง่ายดาย เช่น สร้างฟอร์มใบเสร็จ ฟอร์มใบรายงานคะแนน ฟอร์มสถิติข้อมูลต่างๆ การใช้งานจะสะดวกต่อการดัดแปลงแก้ไขข้อมูล ทำให้สร้างผลลัพธ์ได้อย่างง่ายดาย สเปดชีท จึงเหมือนกับกระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ใช้จะทำอะไรกับกระดาษได้โดยง่าย และถ้าต้องการได้รายงานก็จัดพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้

Data base หรือ ระบบฐานข้อมูล เป็นระบบเหมือนธนาคารข้อมูล เพื่อทำการเก็บข้อมูลที่ต้องใช้งานภายหลังไว้ และหากต้องการข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์แยกแยะ หรือแก้ไขต่อเติมข้อมูล จะกระทำได้ง่าย ฐานข้อมูลจึงมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับงานบริหารได้โดยตรง ปัจจุบัน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลสามารถทำได้ไม่ยากนัก ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ



**Graphics** กราฟฟิกส์ เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างข้อมูลเป็นรูปภาพ แอนิเมชัน หรือเส้นกราฟบนจอภาพ

**Desktop Publishing** เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำงานจัดหน้าเอกสารเพื่อส่งพิมพ์ หรือระบบพิมพ์ตั้งโต๊ะ มีซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมมาก คือ Page Maker

**Presentation** งานจัดทำหัวขั้บรรยายสำหรับนำเสนอ เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เตรียมหัวข้อคำบรรยายไว้ในคอมพิวเตอร์ สำหรับนำไปพ่วงต่อกับเครื่องฉาย วิดีทัศน์เพื่อฉายคำบรรยายขึ้นบนจอภาพ หรือสำหรับนำไปจัดทำเป็นแผ่นภาพสไลด์ก็ได้ โปรแกรมประเภทนี้กำลังได้รับความนิยมมาก เพราะใช้ง่าย จัดทำคำบรรยายได้สวยงาม มีสีสัน น่าดู โปรแกรมที่กำลังเป็นที่ได้รับความนิยมมาก คือ Powerpoint และ Story Board

### ค. บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

**บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)** หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่ทำงานอยู่ในหน่วยงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่รับผิดชอบที่แตกต่างกัน คือ

1. ฝ่ายวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน (System analysis and design) เป็นหน่วยงานที่วางระบบงานของคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม กับหน่วยงานโดยพิจารณาจากความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (User - End - User) ที่เรียกว่า "นักวิเคราะห์ระบบ" (System analysis) ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ควรเป็นผู้มีความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างดี (กุลยา นิมสกุล, 2535)

2. ฝ่ายเกี่ยวกับโปรแกรม (Programming) ผู้เกี่ยวข้องกับฝ่ายนี้เรียกว่านักเขียนโปรแกรม (Programmer) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ต่อจากนักวิเคราะห์ระบบ โดยทำหน้าที่คิดและเขียน คำสั่งโปรแกรมให้เครื่องปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนและเป็นระเบียบ นักเขียนโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายกลุ่มตามหน้าที่ของงานที่แตกต่างกันไป เช่น

2.1 นักเขียนโปรแกรมระบบ (System Programmers) ทำหน้าที่ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ

2.2 นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application Programmers) ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมเฉพาะงาน

2.3 โปรแกรมเมอร์ระดับต้น (Junior Programmers)

2.4 โปรแกรมเมอร์ระดับอาวุโส (Senior Programmers)

3. ฝ่ายดูแลรักษาโปรแกรม (Maintenance Programmers) เป็นฝ่ายที่ทำหน้าที่ประสานงานกับนักวิเคราะห์ระบบงานเพื่อควบคุมและป้องกันการทุจริตในการแก้ไขโปรแกรม



4. ฝ่ายปฏิบัติงานเครื่องและบริการ (Operation and service) ทำหน้าที่นำไปรณรงค์คำสั่งเข้าปฏิบัติงานในเครื่องคอมพิวเตอร์ และให้บริการทางด้านการใช้เครื่องเล่น เช่น

4.1 ผู้ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Operation) เป็นผู้ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบข้อมูล รับผลลัพธ์จากเครื่อง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้จักวิธีการใช้เครื่อง รวมทั้งการทำงานของเครื่อง และสาเหตุผิดปกติต่าง ๆ

4.2 พนักงานจัดเตรียมข้อมูล (Data entry operator) มีหน้าที่ให้รหัสและจัดทำ การเตรียมข้อมูลเอกสารให้อยู่ในสภาพที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถเข้าใจได้ โดยใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเจาะบัตร (Key punch Operator) เทปแม่เหล็ก จานบันทึก และรวมถึง ผู้จัดการเวลา (Key punch Operator) เทปแม่เหล็ก จานบันทึก และรวมถึงผู้จัดการตารางเวลา (Scheduler) และพนักงานเก็บรักษาด้วย

ทักษิณา สวานานนท์ (2530) ได้เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำ การขับเคลื่อนรถยนต์ไปยังจุดหมายที่ต้องการว่า จะต้องมีส่วนประกอบที่ประกอบด้วยเครื่องยนต์ เปรียบเสมือนตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hardware) น้ำมันซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้รถแล่นออกไปได้ เปรียบ เสมือนชุดคำสั่ง (Software) และคนขับรถที่จะกำหนดทิศทางวงเลี้ยวหรือหยุด เปรียบเสมือน บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า เครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้หรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นจะขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ได้

### 3. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

#### ก. บทบาทของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

สภาพสังคมในสมัยปัจจุบัน เป็นสังคมที่เราเรียกว่า สังคมแห่งข่าวสาร (Information Society) เพราะในการกระทำสิ่งใดก็ตามจะต้องอาศัยข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกำหนดหรือวางแผนในการประกอบการนั้น (ทักษิณา สวานานนท์, 2530) คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งเดียวที่จะให้บริการด้านสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีส่วนที่ทำให้โลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมาย ผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้โลกมีความเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้น สภาพสังคมปัจจุบันมีการแพร่กระจายทางด้านข่าวสารข้อมูลด้วยเทคโนโลยีทางการสื่อสารอันรวดเร็วทำให้โลกดูเล็กลงไปอย่าง

ถนัดใจ การแข่งขันขันในผลประโยชน์จึงทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น ทั้งในวงการต่าง ๆ ในประเทศ และระหว่างประเทศ ดังนั้น ความได้เปรียบเสียเปรียบจึงขึ้นอยู่กับข่าวสารข้อมูลที่ละเอียดถูกต้อง รวดเร็ว และ ทันต่อเหตุการณ์ เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจได้ทันท่วงที (ชาญชัย จารุวัตร, 2526 ; พิชิต วัฒนภักศิริ , 2527 ; บัณฑิต ล้ำชา, 2532)

เครื่องคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญยิ่งในหน่วยงาน ทั้งรัฐบาลและเอกชน ทั้งนี้ เนื่องมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถทำงานที่มีปริมาณมากได้ด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว กว่าการทำงานด้วยแรงงานสามารถจัดปัญหาในเรื่องการขยายที่ทำงานและเพิ่มอุปกรณ์สำนักงานให้เพียงพอสำหรับคนเข้ามาทำงาน และทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บเอกสารที่สำคัญ (กุลยา นิมลกุล, 2535)

เมื่อสภาพการณ์ต่าง ๆ เป็นเช่นนี้ ผู้ทำหน้าที่บริหารทั้งภาครัฐบาลและเอกชนจึงจำเป็นต้องพึ่งพาวิทยาการคอมพิวเตอร์นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อให้การดำเนินการต่าง ๆ และการติดต่อประสานงานคู่แข่งได้ และไม่เกิดความล่าช้า สำหรับภาครัฐบาลได้วางแนวทางในด้านนี้ไว้นานแล้วเช่นกัน โดยวางเป้าหมายของการมีการใช้คอมพิวเตอร์ในภาครัฐบาลไว้ดังนี้ (อัมพร อรุณรังษี, 2524)

#### ข. บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษา

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในสังคม และศักยภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในวัยประถมศึกษาได้อย่างดีซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และช่วยทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน ซึ่งจะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นด้วย (Vockell and Schwartz, 1988) ได้ทำให้คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ซึ่งเคมมิ (Kemmis อ้างถึงใน ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2535) ได้จำแนกบทบาทของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนไว้ 4 แบบ ตามวิธีการใช้คือ

- 1) ใช้คอมพิวเตอร์เป็นครูผู้ช่วยสอน
- 2) ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือให้ค้นพบความรู้
- 3) ใช้คอมพิวเตอร์ทดสอบความคิด
- 4) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณและประมวลผลประกอบการเรียน

หรืออาจพบว่า คอมพิวเตอร์จะมีบทบาทต่อการเรียนการสอนในลักษณะต่างๆ เช่น การสอนเนื้อหาความรู้ การทบทวนบทเรียน การทดสอบความรู้หรือสอนเพิ่มเติมแก่นักเรียน ที่เรียนไม่ทัน เป็นต้น (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2532) และสามารถพัฒนาขึ้นไปได้กับแทบทุกวิชา

โดยสรุปแล้วคอมพิวเตอร์มีบทบาท และมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาทั้งในการเป็นครู เป็นเครื่องมือ และเป็นสื่อในการเรียนการสอนซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนระดับประถมศึกษาบรรลุจุดหมายอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาทั่วไป พอจะแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ใหญ่ ๆ ตามจุดประสงค์การใช้ดังนี้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2531)

1. ด้านบริหาร ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานบริหาร โดยสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 งานคือ

1.1 งานด้านบริหารโรงเรียน ในฐานะที่โรงเรียนเป็นสำนักงานแห่งหนึ่ง ย่อมต้องการระบบสารสนเทศที่มีความถูกต้องแม่นยำ ซึ่งครอบคลุมเกี่ยวกับ บุคลากร ผู้เรียนรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด อาคารสถานที่ การเงิน

1.2 งานบริหารห้องเรียน โดยครูในฐานะผู้สอนและผู้ดูแลนักเรียน เช่น เตรียมบทเรียน แบบฝึกหัด ข้อสอบ คิดคะแนนนักเรียน และการเก็บข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนเฉพาะที่ตนรับผิดชอบ เป็นต้น

2. ด้านบริการ เนื่องจากข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ทางการศึกษาตลอดจนความรู้ทางวิชาการในปัจจุบันมีอยู่เป็นจำนวนมาก และแพร่กระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ ดังนั้นหน่วยงานที่มีหน้าที่ให้บริการข้อมูล เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ และความต้องการของผู้ใช้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงนำคอมพิวเตอร์มาใช้เก็บเป็นธนาคารข้อมูล เช่น งานห้องสมุด หน่วยแนะแนว หน่วยโสตทัศนศึกษา เป็นต้น

3. ด้านการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายลักษณะคือ

3.1 สอนเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ซึ่งอาจแบ่งออกเป็นวิชาต่าง ๆ เน้นหนักไม่น้อยหนักขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้ที่จะนำไปใช้งาน เป็นต้น

3.1.1 วิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับคนที่ต้องการจะใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็น

3.1.2 วิชาคอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับคนที่จะเป็นผู้ซ่อมเครื่อง หรือออกแบบ หรือ เป็นผู้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์

3.1.3 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) ซึ่งมีลักษณะเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนสำเร็จรูป เนื้อหาเรื่องราวเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

3.1.4 ใช้จัดระบบการเรียนการสอน (Computer - Managed Instruction : CMI) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับลักษณะและพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยจัดโปรแกรมให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน

### ค. องค์ประกอบของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่าง คือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ
2. โปรแกรมใช้งานด้านบริหารและด้านการศึกษา
3. บุคลากร
4. การเงิน

#### ข้อควรคำนึงและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในแต่ละด้านมีดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ
  - 1.1 ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีในท้องตลาด ปัจจุบันมีมีมากมายและหลากหลาย ทำให้เกิดความยากลำบากในการตัดสินใจว่า จะเลือกแบบใดและปัญหาที่ต่อเนื่อง คือ การเลือกโปรแกรมเพื่อใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แล้ว
  - 1.2 คอมพิวเตอร์บางระบบไม่ได้รับการออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน
  - 1.3 พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหาว่าจะเลือกคอมพิวเตอร์ระบบใดจึงจะไม่ทำให้ล้าสมัยเร็วนัก
  - 1.4 การซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ควรซื้อจำนวนเท่าไรจึงจะเหมาะสมกับการนำมาจัดเป็นห้องเรียน
  - 1.5 เงินงบประมาณควรคิดรวมราคาซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อม

## 2. โปรแกรมการใช้งานด้านบริหารและการเรียนการสอน

- 2.1 โปรแกรมที่ ๆ มักใช้เวลามากในการพัฒนา
- 2.2 ขาดโปรแกรมที่มีคุณภาพดีและเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
- 2.3 ยังต้องการทักษะในการพัฒนาโปรแกรมที่ดี
- 2.4 การพัฒนาโปรแกรมจำเป็นต้องใช้เงินมาก
- 2.5 ปัญหาเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนโปรแกรมเพื่อใช้งานให้เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบต่างกันและระหว่างภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน
- 2.6 ปัญหาด้านเงินงบประมาณเพื่อใช้เกี่ยวกับการจัดซื้อและการพัฒนาโปรแกรม
- 2.7 เพื่อให้มีโปรแกรมที่ตรงกับเนื้อหาหลักสูตรตามความต้องการ โรงเรียนควรมีการจัดตั้งกลุ่มที่สนใจเพื่อร่วมกันพัฒนา

## 3. บุคลากร

- 3.1 ขาดครูที่มีความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์
- 3.2 ขาดงบประมาณในการอบรมครู
- 3.3 ครูส่วนใหญ่มักกลัวเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.4 ครูบางคนไม่ยอมรับเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบเดิม
- 3.5 การใช้คอมพิวเตอร์มักรวมอยู่ในความรับผิดชอบของหมวดวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
- 3.6 ขาดเอกสารเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน
- 3.7 ขาดการแลกเปลี่ยนโปรแกรม
- 3.8 ครูที่มีหน้าที่รับผิดชอบต้องการเวลาเพิ่ม เพื่อเตรียมการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
- 3.9 ขาดทักษะในการเลือกโปรแกรมที่ดี

## 4. เงิน

การลงทุนเพื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน จำเป็นต้องใช้เงินค่อนข้างมาก หากเป็นไปได้ควรขอแหล่งทุนสนับสนุนหรือขอบริจาค แต่ในปัจจุบันโรงเรียนส่วนใหญ่จะได้รับความช่วยเหลือจากสมาคมครูและผู้ปกครอง ถึงแม้ว่าจะได้รับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นมาแล้ว

โรงเรียนที่ควรคำนึงถึงเงินค่าบำรุงรักษา ค่าไฟ ค่าปรับอากาศและค่าวัสดุต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียนดังกล่าว เป็นลักษณะการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ มาสู่สภาพชั้นเรียนในระบบเดิม บางครั้งเกิดความไม่คล่องตัวหรือไม่สอดคล้องกับสภาพห้องเรียนระบบเดิม ทำให้ไม่สามารถใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ได้เต็มประสิทธิภาพและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งวิธีการนี้ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการให้ความรู้ ส่วนนักเรียนจะมีบทบาทในการศึกษาด้วยตนเองมากขึ้น การเรียนเนื้อหาในชั้นเรียนนั้นจะใช้ข้อมูลจริงจากสังคม แทนที่จะใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในหนังสือเช่นเดิม นั่นคือ มีการต่อฟ่วงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ผ่านสายโทรศัพท์กับศูนย์ข้อมูลต่าง ๆ ในสังคม นอกจากนี้ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น เริ่มเปลี่ยนแปลงมากขึ้น เนื่องจากพัฒนาการคอมพิวเตอร์ในขณะนี้สามารถต่อฟ่วงกับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ เช่น วิดีทัศน์ แมาส์ปากกาแสง กล้องถ่ายภาพ ซีดีรอม เป็นต้น ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน จึงไม่ใช่การใช้คอมพิวเตอร์อย่างเดียว แต่จะเป็นระบบมัลติมีเดีย เพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงทั้งด้านภาพ เสียง แสง และสี (นงนุช วรรณวณะ, 2538)

รูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนโดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. กระดานอิเล็กทรอนิกส์ แบบนี้ส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ในจุดประสงค์เพื่อแทนกระดานดำ โดยที่คอมพิวเตอร์สามารถใช้สาธิตในการเขียนกราฟ แผนที่และภาพเคลื่อนไหว ในรูปแบบนี้จึงจำเป็นต้องมีจอใหญ่ ๆ พอลที่จะเห็นได้ชัดเจนทั้งชั้นเรียน

2. การอภิปรายทั้งชั้นเรียน แบบนี้เป็นการดึงฐานข้อมูลจากสังคมมาใช้สำหรับการอภิปรายในชั้นเรียน เช่น ฐานข้อมูลเศรษฐกิจ แรงงาน สิ่งแวดล้อม ในรูปแบบนี้จึงจำเป็นต้องติดต่อกับศูนย์ฐานข้อมูลของหน่วยงานอื่น ๆ ในสังคม

3. การใช้เป็นรายบุคคลในบางครั้ง แบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีการต่อฟ่วงขึ้นจอใหญ่ เพราะเป็นการใช้เพื่อเป็นเครื่องมือทดลองของแต่ละคน แต่อาจจะมีการต่อฟ่วงกับอุปกรณ์ทดลองบางอย่าง แล้วแต่ความจำเป็นในเรื่องที่จะทดลอง

4. การใช้เป็นกลุ่มแบบนี้เป็นการแบ่งงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตามความสามารถและความสนใจ ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนเป็นอย่างดี



### การจัดระบบชั้นเรียน

การจัดระบบชั้นเรียนเพื่อใช้คอมพิวเตอร์นั้นมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนและจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ด้วย เช่น การจัดให้มี

1. หนึ่งเครื่องต่อห้อง
2. หนึ่งเครื่องต่อกลุ่มย่อย (เช่น 4-5 คน)
3. หนึ่งเครื่องต่อนักเรียน 1 คน (หรือ 2 คน)

ไม่ว่าจะจัดรูปแบบใด ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ ซึ่งอาจจะรวมถึงเวลาพักกลางวัน หรือตอนเย็นหลังเลิกเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนและเป็นการส่งเสริมให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้คอมพิวเตอร์ด้วย (นงนุช วรรณวณะ, 2538)

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

#### ข้อดี

1. ช่วยให้ผู้สอนมีเวลาร่วมมากขึ้น จึงสามารถใช้เวลาที่ว่างเพื่อทำงานอื่นที่เกิดประสิทธิภาพ
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถ
4. ก่อให้เกิดความร่วมมือในการปฏิบัติงาน
5. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้อย่างรวดเร็วจากปฏิกริยาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบคำถามโดยที่ผู้อื่นไม่รู้เห็น

#### ข้อเสีย

ข้อเสียส่วนใหญ่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการขาดโปรแกรมที่มีคุณภาพ โปรแกรมที่ดีและมีคุณภาพนั้นพัฒนาขึ้นได้ยากและต้องใช้เวลานาน โปรแกรมส่วนใหญ่ที่ปรากฏว่ามีใช้จึงเป็นโปรแกรมการฝึกทักษะหรือฝึกหัด ซึ่งได้รับการวิจารณ์ว่าไม่เป็นธรรมชาติ เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่บังคับให้ฝึกโดยผู้เขียนโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีข้อเสียดังนี้

1. การเรียนการสอนเป็นรายบุคคล โดยกำหนดให้ผู้เรียนแต่ละคนนั่งเรียนหน้าเครื่องคอมพิวเตอร์คนเดียวนั้น ไม่ถูกต้อง ผิดความหมาย เพราะนักเรียนแต่ละคนไม่ได้รับการเสริมสร้างส่วนที่เก่งและส่วนที่อ่อน

2. โปรแกรมที่เขียนขึ้นไม่สามารถครอบคลุมวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมด เช่น วิธีการบวก ลบเลข โปรแกรมสามารถใช้ได้เพียงวิธีเดียวตามที่โปรแกรมไว้ โดยที่ผู้สอนไม่สามารถปรับแก้ได้ เช่นเดียวกันกับการปรับเปลี่ยนให้เป็นวิธีการเดียวกับการใช้หนังสือ หรือสิ่งพิมพ์

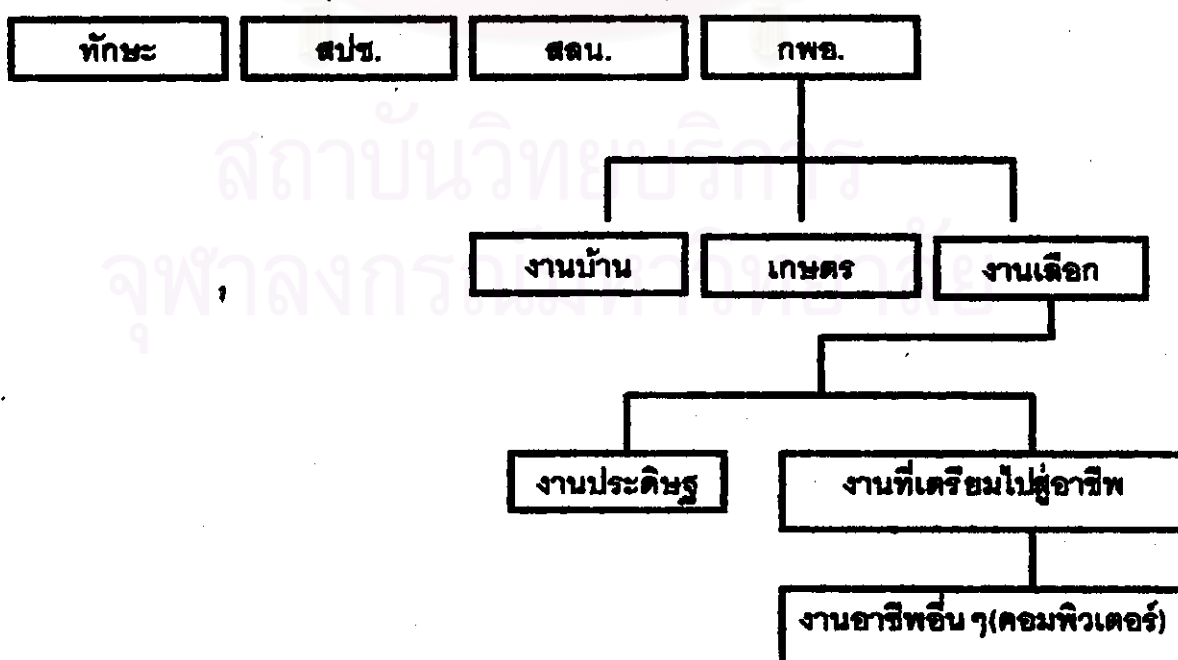
3. การตอบสนองในโปรแกรมฝึกหัด ส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้ข้อความให้เหมาะสมตามความต้องการได้ เช่น มักใช้ "ผิด" ซึ่งไม่มีประโยชน์ในการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้

4. โปรแกรมช่วยการเรียนรู้การสอนส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเฉพาะไม่สามารถใช้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาได้ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะมาก ๆ อาจเป็นเหตุของการนำเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามาใช้อย่างผิดประเภท

5. โปรแกรมที่มีการโต้ตอบ ส่วนใหญ่จะเป็นแบบให้เลือกตอบ ซึ่งนักเรียนสามารถเดาได้หากใช้มาก ๆ จะทำให้นักเรียนขาดทักษะในด้านการอภิปราย

#### ง. หลักสูตรคอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษา

จากการที่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของทุกคน เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานของมนุษย์และทวีความสำคัญมากขึ้น กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ตระหนักในความจำเป็น การจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษา โดยมอบหมายให้กรมวิชาการจัดทำเนื้อหาคอมพิวเตอร์พื้นฐานไว้ในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ดังมีโครงการกลุ่มประสบการณ์ดังต่อไปนี้



### โครงสร้างหลักสูตร

คอมพิวเตอร์พื้นฐาน จัดไว้ในกลุ่มการเรียนและพื้นฐานอาชีพชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในส่วนที่เป็นงานเลือก งานที่เตรียมไปสู่อาชีพ โดยเพิ่มเติมเป็นแขนงที่ 6 แขนงงานคอมพิวเตอร์

### โครงสร้างเนื้อหา

จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้รู้เคย เห็นประโยชน์ และมีทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์ในฐานะอุปกรณ์ช่วยงาน ประกอบด้วย ประสบการณ์เกี่ยวกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ฝึกใช้แป้นพิมพ์ ฝึกใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการดอส (DOS) และวินโดวส์ (Windows) นอกจากนี้ยังให้นักเรียนฝึกใช้โปรแกรมที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้งานด้านการพิมพ์ด้วย โปรแกรมประมวลคำ การเรียนรู้การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่มให้นักเรียนให้สามารถสร้างบทเรียนสำเร็จรูปหรือเกมแบบง่าย ๆ ได้ตลอดจนการเรียนรู้การใช้โปรแกรมตารางการทำงานเบื้องต้น เพื่อให้สามารถนำคอมพิวเตอร์พื้นฐานไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงต่อไป

### การจัดการเรียน

งานเลือกในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ของกลุ่มการเรียนพื้นฐานอาชีพ ได้กำหนดคาบเวลาเรียนรวมไว้ รวม 300 คาบต่อปี งานเลือกในชั้นนี้มี 2 งาน จะเลือกสอนเพียง 1 งาน หรือทั้ง 2 งานก็ได้ ถ้าเลือกงานเพียง 1 งานต้องเลือกสอนงานที่เตรียมไปสู่อาชีพเท่านั้น

คอมพิวเตอร์พื้นฐานได้กำหนดคาบเวลาเรียนไว้ 200 คาบต่อปี คิดเป็นสัปดาห์ละ 5 คาบ การเรียนคอมพิวเตอร์ต้องใช้เวลาต่อเนื่องกันจึงสามารถเรียนรู้และฝึกใช้คอมพิวเตอร์อย่างได้ผล จำเป็นต้องเรียนติดต่อกันครั้งละไม่น้อยกว่า 5 คาบ ดังนั้นนักเรียนที่เลือกเรียนคอมพิวเตอร์พื้นฐานแล้ว สามารถเลือกงานที่เตรียมไปสู่อาชีพแขนงงานอื่นๆหรืองานประดิษฐ์และงานช่างอีก 100 คาบต่อปี

### คุณสมบัติพื้นฐานของฮาร์ดแวร์

1. มีขนาดการประมวลผลโดยใช้ชิพแบบ 80486 DX หรือสูงกว่า
2. หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 4 MB
3. หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 120 MB
4. เครื่องอ่านแผ่นบันทึก (Disk Drive) อย่างน้อย 1 เครื่อง

5. จอภาพ (Monitor) แบบ VGA หรือดีกว่า
6. เมาส์ (Mouse) ชนิดมีปุ่มกดด้านหลังหรือชนิดอื่นที่ดีกว่า 1 ตัว
7. แป้นพิมพ์ (Keyboard) ชนิดมีอักษรไทยและอังกฤษอยู่บนแป้นพิมพ์
8. เครื่องพิมพ์ (Printer) ชนิดหัวเข็มแบบ 9 เข็ม หรือ 24 เข็ม หรือดีกว่า

### ซอฟต์แวร์พื้นฐานที่จำเป็น

1. โปรแกรมฝึกใช้แป้นพิมพ์ เช่น โปรแกรมพิมพ์สัมผัสสำเร็จรูป “ดวงจันทร์” ฯลฯ
2. โปรแกรมประมวลคำ เช่น โปรแกรมเขียนไรเตอร์ เวอร์ตราซวิท เวอร์ตไออาร์ซี และไมโครซอฟท์เวิร์ด ฯลฯ
3. โปรแกรมระบบปฏิบัติการดอส (DOS) เวอร์ชัน 6.22 หรือ สูงกว่า
4. โปรแกรมวินโดวส์ (Windows) เวอร์ชัน 3.11 ไทยอีดีชัน หรือสูงกว่า
5. โปรแกรมภาษาโลโก้ (LOGO) หรือโปรแกรมภาษาอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับนักเรียน
6. โปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น
7. โปรแกรมตารางคำนวณ (Spread sheet) เช่น โปรแกรมโลตัส (Lotus 1-2-3)

โปรแกรมเอ็กเซล (Excel)

### คุณสมบัติของผู้สอนคอมพิวเตอร์พื้นฐาน

เป็นผู้มีความรู้หรือเคยสอนหรือเคยผ่านการอบรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน

### จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อจำนวนนักเรียน

การเปิดสอนคอมพิวเตอร์พื้นฐานในระดับประถมศึกษาควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอที่จะจัดให้นักเรียนทุกคนได้ใช้เครื่องด้วยตนเอง เรียนรู้การทำงานของเครื่องจากคอมพิวเตอร์ และได้มีโอกาสฝึกใช้แป้นพิมพ์ เพื่อให้เกิดการคุ้นเคยและใช้งานตามโปรแกรมสำเร็จรูปได้

### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติพงษ์ พนมวัน ณ ออยุธยา (2531) ได้ศึกษาสภาพความต้องการและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ของผู้บริหาร อาจารย์และนักศึกษา ในโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ยี่ห้อ ไอ.บี.เอ็ม. มีหน่วยความจำ 256 กิโลไบต์ อยู่ระหว่าง 21-30 เครื่อง ด้านซอฟต์แวร์ มีจำนวนเพียงพอ เครื่อง

คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ในการสอนทุกครั้ง โดยใช้สัปดาห์ละประมาณ 30 ชั่วโมง และใช้นานครึ่ง และประมาณหนึ่งถึงหนึ่งชั่วโมงครึ่ง

โรงเรียนต้องการอาจารย์ที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่มีคุณภาพไม่ดีเพราะใช้มานานไม่เหมาะสำหรับใช้งานปัจจุบัน และยังมีขาดอุปกรณ์บางอย่าง เช่น พรินเตอร์ กระดาษ แผ่นมิก รวมทั้งขาดแหล่งความรู้ที่จะศึกษาเพิ่มเติม

บุรพาทิศ พลอยสุวรรณ (2531) ได้ศึกษาความเห็นของคณะกรรมการการประถมศึกษา จังหวัดทั่วประเทศ เกี่ยวกับบทบาทและการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ในสำนักงานการประถมศึกษาใช้คอมพิวเตอร์ในการบริการทางการศึกษา เช่น การเก็บและค้นหาข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประเภทจัดการฐานข้อมูล ควรจัดตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาขึ้น ในสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด โดยมีฝ่ายแผนงานและพัฒนาเป็นผู้รับผิดชอบส่วนการเรียนการสอนในโรงเรียนสังกัดการประถมศึกษาจังหวัด ส่วนมากยังไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้เนื่องจากขาดงบประมาณ บุคลากรและโปรแกรมที่นำไปใช้

กาญจนา ภู่วรรณ (2534) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ ในงานบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารวิชาการมากที่สุด รองลงมาคือใช้ในงานบริหารการเงิน ออกรายการ อาคารสถานที่และบริการ งานบริหารบุคลากร งานบริหารกิจการนักเรียน และใช้น้อยที่สุดในงานบริหารความสัมพันธ์กับชุมชน ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ คือ จำนวนคอมพิวเตอร์และโปรแกรมมีน้อย ไม่พอใช้งาน และสอนนักเรียน บุคลากรที่มีความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ ครูปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ต้องทำหน้าที่ในด้านอื่นๆ ด้วยและขาดบุคคลที่มีความสามารถในการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์

กิตติยาภรณ์ นีร์ญาตราตรี (2536) ได้ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนสอนคอมพิวเตอร์เอกชนในกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ.2535-2536 ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนสอนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ อยู่ย่านชุมชนในเมืองและใกล้สถานศึกษา ผู้บริหารมีตำแหน่งอาจารย์ใหญ่ อาจารย์ประจำและอาจารย์พิเศษมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี บางโรงเรียนไม่มีอาจารย์ประจำ และอาจารย์พิเศษส่วนใหญ่มีงานประจำที่อื่น

การใช้อุปกรณ์ประเภทฮาร์ดแวร์ มีการใช้ปะปนไปทั้งรุ่นใหม่และรุ่นเก่า มีการใช้เครื่องและจอภาพรุ่นเก่าเป็นจำนวนหลายเครื่อง เครื่องและจอภาพที่ทันสมัยประเภทงานบันทึกแบบ

แซ็ง เมาส์ และเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ยังไม่มีการใช้ หรือมีการใช้จำนวนที่น้อยมาก คือ 1-5 เครื่องเท่านั้น ปัญหาที่พบ คือ เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วทำให้การใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ไม่คุ้มค่า ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่ต่างกันมาก ผู้บริหารต้องการ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง ส่วนผู้สอนต้องการปรับหลักสูตรที่มีอยู่ให้ทันสมัยขึ้น และผู้เรียนต้องการโปรแกรมฝึกหัดที่ใกล้เคียงกับงานจริง

ชยศมน นรเศรษฐกุล (2537) ได้ศึกษาความต้องการของผู้บริหารและอาจารย์เกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผลการวิจัยพบว่า มีความต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ ในคณะ/วิทยาเขตที่ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องการส่งอาจารย์ภายในสถานศึกษาเข้ารับการอบรมวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานทุกคน จัดตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจัดบริการอย่างมีระบบ จัดเวลาบริการคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักศึกษาอย่างเพียงพอต่อความต้องการ จัดเป็นศูนย์ขนาดใหญ่ที่ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปทุมธานี และศูนย์ย่อยตามคณะ/วิทยาเขตต่างๆ จัดห้องไว้สำหรับผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเวลาทำการคือเปิดบริการทุกวันทำการและวันเสาร์ และให้บริการแนะนำเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่อาจารย์

อาจารย์มีปัญหาการเรียนการสอนคือ ขาดบุคลากรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบหรือ วัตถุประสงค์ทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่มีสื่อการสอนรายบุคคล เครื่องช่วยสอนไม่เพียงพอต่อความต้องการ ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาก ความต้องการเกี่ยวกับศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านสถานที่ เวลาบริการที่ต้องการคือ 08.00-19.00 น. ต้องการให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนทางด้านคอมพิวเตอร์ด้วยการทำเอกสารเผยแพร่

กฤษมน อานทิพย์สุวรรณ (2537) ได้ทำการศึกษาสภาพและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ใช้งานบริหารโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 1 ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในงานบริหารโรงเรียนทั้ง 6 งาน งานที่ใช้มากที่สุด คือ งานบริหารธุรการ การเงินและพัสดุ โรงเรียนส่วนใหญ่มีปัญหา ในเรื่องจำนวนเครื่องไม่เพียงพอกับการใช้งาน มีปัญหาในเรื่องของโปรแกรมที่ใช้กับงานบริหารมีน้อยเกินไป ปัญหาเรื่องบุคลากรขาดความรู้ความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม

กัลยาณี จิตวิริยะ (2539) ได้ทำการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ผลการวิจัย



พบว่า ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนส่วนใหญ่เป็นห้องพื้นเรียบ ปูพรม ผนังเรียบทำด้วยคอนกรีต เพดานเรียบทำด้วยคอนกรีต ขนาดเท่ากับห้องเรียนปกติ ส่วนใหญ่มี 1 ห้องเรียน มีเครื่องคอมพิวเตอร์ 21-25 เครื่องต่อห้องเรียนใช้ระบบคอมพิวเตอร์เดี่ยว มีฮาร์ดดิสก์ เป็นคอมพิวเตอร์ประเภทคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จอภาพวีจีเอ มีเมาส์ ซีดีรอมไดรฟ์ ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์เป็นแบบหัวเข็ม 24 หัวเข็ม อัตราส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียนเท่ากับ 2:1 โต๊ะที่ใช้เป็นโต๊ะสำหรับคอมพิวเตอร์ เก้าอี้ชนิดตายตัว สื่อการสอนที่มีมากที่สุดคือ กระดานไวท์บอร์ดระบบควบคุมการเปิด-ปิด กระแสไฟฟ้าแยกเฉพาะพื้นที่ควบคุมจากหน้าห้องเรียน ไม่มีการใช้กระแสไฟฟ้าสำรอง มีเครื่องขยายเสียง เครื่องปรับอากาศ ฤดูแจล็อกห้องเรียน ใช้โปรแกรมจัดการไวรัสคอมพิวเตอร์

ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ควรเป็นพื้นเรียบทำด้วยกระเบื้องยาง ห้องขนาดกว้าง 8 เมตร ยาว 10 เมตร มีเครื่องคอมพิวเตอร์ 25 เครื่อง คิดตั้งเป็นแถวเรียงเดียวหันไปทางหน้าห้องเรียน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ประกอบด้วย เมาส์ ซีดีรอมไดรฟ์ ดิสก์ไดรฟ์ขนาด 3.5 นิ้ว ทำงานด้วยระบบเครือข่าย อัตราส่วนนักเรียนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 2:1 หรือ 1:1 โต๊ะที่ใช้เป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์เดี่ยว มีที่วางแป้นพิมพ์และที่วางสมุดจดงาน เก้าอี้รูปทรงตายตัวมีพนักพิง สื่อการสอนประกอบด้วย แผนภูมิ เอกสารเนื้อหาบทเรียน กระดานไวท์บอร์ด โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องถ่ายทอคัลสัญญาณและแผ่นป้ายนิเทศก์ แยกจุดควบคุมกระแสไฟฟ้า เดินสายไฟใต้พื้นห้องหรือผนังห้อง ติดตั้งจุดควบคุมกระแสไฟฟ้าที่มุมห้อง ใช้ไมโครโฟนไร้สายหรือมีสายและลำโพง ใช้เครื่องปรับอากาศชนิดแชนนอน ติดตั้งฤดูแจล็อกห้องเรียน เครื่องดับเพลิง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและสัญญาณเตือนภัย ใช้โปรแกรมป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์และให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์

Stimel (1991) ทำการศึกษาเพื่อหาตัวแปรที่มีนัยสำคัญต่อการศึกษาคอมพิวเตอร์ของบุคลากรบริหาร และบุคลากรธุรการ รวมทั้งการนำไปใช้โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า

1. บุคลากรบริหารและบุคลากรธุรการมีระดับความมั่นใจในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพิ่มขึ้น โดยเข้าหลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หลักสูตรเกี่ยวกับทฤษฎี หลักสูตรการนำไปใช้ และหลักสูตรเขียนโปรแกรมระดับวิทยาลัย
2. บุคลากรธุรการมีความยินดีที่จะฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์โดยที่จัดในสำนักงานมากกว่าที่อื่น
3. บุคลากรบริหารได้รับความรู้คอมพิวเตอร์โดยการการศึกษาด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

4. บุคลากรบริหารใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านกราฟิกส์สำหรับธุรกิจมากกว่าบุคลากร  
ธุรการ

5. บุคลิกภาพของบุคลากรบริหารและบุคลากรธุรการมีผลต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
และมีผลต่อระดับความมั่นใจ

Loipha,Suladda (1992) ทำการศึกษาการรับรู้ด้านคอมพิวเตอร์ของครูระดับประถมศึกษา  
และมีธยมศึกษาในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า

1. โรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ใช้มีอยู่จำนวนน้อยมาก และในจำนวนนี้มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่มีการสอนและแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์แก่ครูในโรงเรียนก่อนเปิดสอนแก่เด็ก ครูส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อประกอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์พื้นฐานโดยใช้การฝึกปฏิบัติและตอบคำถาม

2. โรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ นิยมเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในห้องที่จัดไว้เฉพาะ มีบางโรงเรียนเท่านั้นที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ทุกห้องเรียน ผู้ใช้ไม่มีการแยกประเภทของซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ที่ต้องการเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเรียนรู้การใช้คอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีบทบาทที่ดีต่อผู้เรียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยส่งเสริมการศึกษา ควรแทรกไว้ในวิชาต่างๆ และหลักสูตรคอมพิวเตอร์ควรมีการพัฒนาให้มีเพิ่มมากกว่านี้

4. ครูส่วนใหญ่ให้ความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์ของคอมพิวเตอร์กับวิชาอื่นๆ ทั้งหลักการและเหตุผล

Isaksson, Tommy (1992) ทำการศึกษานิสัยของเด็กลงในอนาคต พบว่า

1. คอมพิวเตอร์ช่วยให้เด็กพัฒนาการทางการเรียนรู้ไปได้ดี
2. เด็กได้เรียนรู้พื้นฐานการสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์ เช่นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. เด็กจะมีพัฒนาการทางสังคมมากขึ้น
4. ให้เด็กมีความเสมอภาคกันโดยไม่คำนึงถึงเพศ และอายุ
5. ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์

Baker, Ruth (1992) ทำการศึกษาวิธีการสอนและฝึกปฏิบัติคอมพิวเตอร์ให้แก่เด็ก พบว่าสิ่งที่ครูสอนคอมพิวเตอร์ให้เด็กมากที่สุด คือ ครูควรฝึกให้มีความชำนาญการใช้คอมพิวเตอร์ก่อนจะใช้คอมพิวเตอร์กับเด็ก และ ควรระวังและป้องกันผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อตัวเด็ก ครู

สามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางในการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) ให้เด็กได้ฝึกปฏิบัติ พร้อมทั้งคำแนะนำการใช้ในบทเรียน

Oh (1992) ทำการศึกษาเพื่อหาองค์ประกอบของเนื้อหาและกระบวนการที่จะใช้ฝึกอบรมครูประจำการที่ไม่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ในประเทศเกาหลี ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการอบรมคอมพิวเตอร์แก่ครูประจำการที่ไม่มีความรู้คอมพิวเตอร์มาก่อนควรจะมีองค์ประกอบดังนี้

1. ควรเป็นแบบที่เน้นการนำไปใช้มากกว่าการเรียนโปรแกรม
2. เป้าหมายต้องชัดเจน สัมพันธ์กับงานที่ทำ และตรงกับความต้องการของครู
3. มีอุปกรณ์และคู่มือเพียงพอ และห้องอบรมควรมีการออกแบบอย่างประณีต
4. มีสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความคุ้นเคยกับเครื่องและลดเจตคติทางลบ
5. มีรูปแบบการสอนที่ได้มาตรฐานสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับหลักสูตรและกิจกรรมในอนาคต
6. มีระบบภายในที่ทำให้คงทักษะไว้ได้นานๆ และสามารถนำไปใช้เมื่อเรียนทักษะใหม่ได้

Jean M. Casey (1994) ได้อธิบายถึงการท่องเที่ยวไปกับโลกของข้อมูลของครูกับนักเรียนโดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของครูที่ออกแบบโดย California State University สำหรับนักเรียนและครูจากการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการ ปรากฏว่า นักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น ทุกคนเสาะหาข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านมากขึ้น.

Wilson และ Howard Alan (1995) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการให้นักเรียนรายงานด้วยคอมพิวเตอร์ในรายงานการประชุมที่สมาคมผู้สื่อข่าวการศึกษาเพนซิลวาเนียว่า มีความจำเป็นที่หนังสือการศึกษาจะต้องนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้นักศึกษา ในรายวิชาหนึ่งครูนำคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน ด้วยการสอนพวกเขาให้รู้จักกับคอมพิวเตอร์และบอกว่า การที่พวกเขาใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนได้ เป็นการสอนให้พวกเขารู้จักพื้นฐานของการทำหนังสือพิมพ์ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำคัญและมีทักษะต่างๆ ได้ เช่น การตกแต่งเรื่อง รวมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐาน และอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยได้ในเรื่องของการเสาะหาข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ของแต่ละคน