

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจและค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบฐานข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายสำหรับการจัดการในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังต่อไปนี้

#### 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

Merrill และคณะ (1986) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า หมายถึง เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถแสดงกระบวนการข่าวสารต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับคำสั่งหรือโปรแกรมที่มนุษย์สร้างขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2532) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับโปรแกรมและข้อมูลที่เหมาะสมกับเครื่อง โดยสามารถทำการคำนวณ ประมวลผล วิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อมูลจนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ยี่น กุ์วรรรณ (2536) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ไว้ว่า หมายถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถเก็บข้อมูล อ่านข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และแสดงผลข้อมูลได้ตามต้องการ ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้เปลี่ยนสภาพจากการประมวลผลแบบรวมศูนย์ มาเป็นการประมวลผลแบบเพื่อประโยชน์รายบุคคลมากขึ้น และมีการพัฒนาเพื่อให้คอมพิวเตอร์ที่ประจำอยู่ในแต่ละส่วนของรายบุคคลให้สามารถสื่อสารหรือโอนถ่ายข้อมูลซึ่งกันและกันได้ เรียกว่าระบบเครือข่าย (Network) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในวงการศึกษากว้างขวางในปัจจุบัน

##### 2.1.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์

สสวท. (2532) ได้กล่าวถึงการแบ่งคอมพิวเตอร์โดยใช้ระดับความสามารถของคอมพิวเตอร์เป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 4 ระดับดังนี้

2.1.2.1 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่มีหน่วยความจำหลักตั้งแต่ 640 Kbytes ขึ้นไป มีความเร็วในการประมวลผลข้อมูลไม่สูงนัก บางทีเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC)

2.1.2.2 มินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับระบบงานที่มีระบบฐานข้อมูลจำนวนมากและทำงานด้วยความเร็วสูง

2.1.2.3 เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในงานหลายอย่างพร้อมๆ กัน สามารถที่จะแสดงผลทางด้านจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ได้หลายๆ จุด และมีความเร็วในการประมวลผลสูงมาก มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้ปริมาณมาก

2.1.2.4 ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะกิจ อาจเป็นงานในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือด้านการยุทธศาสตร์การทหาร ซึ่งสามารถที่จะทำการสั่งงานและการประมวลด้วยความเร็วสูงมาก และสามารถต่ออุปกรณ์พ่วงมากมาย

### 2.1.3 ส่วนประกอบของระบบงานคอมพิวเตอร์

สสท. (2532) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของระบบงานคอมพิวเตอร์เพื่อให้การดำเนินงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพไว้ 3 ส่วน ดังนี้ คือ

2.1.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และส่วนประกอบอื่นของเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พ่วงต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ Keyboard, CPU, Memory, Mouse, Diskdrive, Monitor, Printer เป็นต้น โดยสามารถจำแนกตามหน้าที่ของอุปกรณ์เหล่านั้นจะแบ่งได้ดังนี้

1) หน่วยป้อนข้อมูล (Input Unit) หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่นำข้อมูลจากภายนอกเข้าสู่การประมวลผลภายในเครื่อง ได้แก่ Keyboard, Diskdrive, Mouse, Light Pen เป็นต้น

2) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) หมายถึง ส่วนของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ภายในเครื่องมีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูล ซึ่งได้แก่ การคำนวณ การพิจารณาและเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการประมวลผลถูกต้องผลตามที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ก) หน่วยควบคุม (Control Unit) เป็นหน่วยที่ใช้ในการควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พ่วงต่างๆ

ข) หน่วยคำนวณและตรรกศาสตร์ (Arithmetics & Logical Unit : ALU) เป็นหน่วยที่ใช้ในการคำนวณข้อมูลและเปรียบเทียบตรรกศาสตร์

ค) หน่วยความจำ (Memory Unit) หมายถึง ส่วนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ในการจำและบันทึกค่าตัวแปรหรือข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการประมวลผลหรือเพื่อการโอนถ่ายข้อมูล หน่วยความจำมี 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

(1) ROM (Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่ผลิตคอมพิวเตอร์ผลิดมาพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อบรรจุโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ใช้ในการเริ่มต้นทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งโปรแกรมที่บรรจุไว้ใน ROM ผู้ใช้จะไม่สามารถลบหรือแก้ไขโดยวิธีการธรรมดาได้และจะคงอยู่ใน ROM นั้นอย่างถาวร

(2) RAM (Random Access Memory) เป็นหน่วยความจำที่เปรียบเสมือนที่ว่าง ที่สามารถบรรจุโปรแกรมคำสั่งหรือชุดข้อมูลเข้าไปเพื่อการประมวลผลหรือเพื่อการถ่ายโอนข้อมูล ซึ่งผู้ใช้จะสามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลที่กำลังอยู่ในหน่วยความจำ RAM ได้โดยง่ายและจะสูญหายไปพร้อมกับการปิดเครื่องทันที

ง) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หมายถึง ส่วนของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการนำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ออกมาเพื่อการแสดงผล ได้แก่ Monitor, Printer เป็นต้น

จ) หน่วยความจำสำรอง (Storage Memory Unit) หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการเก็บหรือบันทึกข้อมูลเอาไว้เพื่อรอการประมวลผลหรือรอการรายงานผลหรือรอการถ่ายโอนข้อมูลและโปรแกรม เช่น แผ่นดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ เทปแม่เหล็ก เป็นต้น

ฉ) อุปกรณ์เชื่อมโยงระบบเครือข่าย หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการรับหรือส่งข้อมูลระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกัน เช่น Lan Card, Coaxial Cable, BNC Jack, Modem เป็นต้น

2.1.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปซอฟต์แวร์มีลักษณะการทำงาน 4 ระดับดังนี้

1) Operating System (OS) เป็นโปรแกรมเพื่อจัดระบบให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้สามารถที่จะเชื่อมโยงหรือสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์อื่น ๆ ซึ่งโปรแกรม OS นี้จะต้องเริ่มต้นทำงานก่อนซอฟต์แวร์อื่น เพื่อจัดระบบให้กับคอมพิวเตอร์ก่อนโปรแกรมอื่นใด เช่น MSDOS, OS/2 เป็นต้น

2) Network Operating Software (NetWare) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่จัดระบบปฏิบัติงานให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย สามารถ

ทำหน้าที่ในการถ่ายโอนข้อมูลหรือให้บริการในด้านเพิ่มข้อมูล ชุดโปรแกรมและการพิมพ์ได้ ซึ่งเสมือนเป็นระบบปฏิบัติการอีกชั้นหนึ่ง

3) Compiler เป็นโปรแกรมเพื่อใช้ในการแปลภาษาที่มนุษย์เขียนขึ้นให้เป็นภาษาเครื่องเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจคำสั่งและสามารถทำงานตามคำสั่งได้ เช่น C Compiler, Assembly Compiler, Clipper Compiler เป็นต้น

4) Application Software เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นหรือสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการทำงานหรืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ โดยเขียนมาจากภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง เช่น โปรแกรม CW เขียนจากภาษาซี โปรแกรม RW เขียนจากภาษา Assembly เป็นต้น

5) Package Software เป็นระบบโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้ในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ อาจประกอบด้วยโปรแกรมหลักและโปรแกรมเสริมมากมายหลายชนิด เช่น FoxPro, Windows, Excel, Clipper เป็นต้น

2.1.3.3 บุคลากร (Peopleware) หมายถึง เจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสามารถทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถดำเนินงานตามคำสั่งที่เขียนโปรแกรมเอาไว้ตามต้องการ โดยทั้งนี้แล้วบุคลากรทางคอมพิวเตอร์มีหลายระดับเรียงจากสูงสุดถึง Chip designer, System Analyst, Programmer, User และ Computer Operator เป็นต้น

#### 2.1.4 ภาษาคอมพิวเตอร์

สสท. (2532) ได้กล่าวถึงภาษาคอมพิวเตอร์ หมายถึง คำสั่งที่สามารถสื่อความเข้าใจระหว่างคอมพิวเตอร์กับบุคลากรที่ใช้คอมพิวเตอร์ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้แบ่งระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ไว้ 3 ระดับ ดังนี้คือ

2.1.4.1 ภาษาเครื่อง (Machine Language) เป็นภาษาซึ่งเป็นรากฐานของการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่ภาษาเครื่อง โดยภาษาเครื่องเป็นภาษาที่สั่งการด้วยระบบเลขฐานสอง ซึ่งเป็นระบบภาษาที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจสื่อความหมายได้เข้าใจ ทำให้การทำงานของคอมพิวเตอร์จะดำเนินไปด้วยภาษาเครื่อง ที่อาจได้คำสั่งทางอิเล็กทรอนิกส์หรือคำสั่งภาษาที่ผ่านการแปลจากคอมไพเลอร์แล้ว ซึ่งภาษาเครื่องจะช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้รวดเร็วมาก แต่มนุษย์เข้าใจภาษานี้ลำบาก ทำให้การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษานี้มีน้อยมาก

2.1.4.2 ภาษาอิงมนุษย์ (Human Oriented Language) เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นมาจากภาษาเครื่องเพื่อให้มนุษย์สามารถสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น ภาษาแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) ภาษาระดับต่ำ หมายถึง ภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นใกล้เคียงกับภาษาเครื่อง เพื่อให้คำสั่งที่เขียนโดยภาษาระดับต่ำทำงานด้วยความเร็วสูงใกล้เคียงกับภาษาเครื่องเลยทีเดียว ทำให้การพัฒนาโปรแกรมด้วยคำสั่งจากภาษาระดับต่ำนี้ยุ่งยาก ปัจจุบันมีอยู่ภาษาเดียว คือ ภาษา Assembly

2) ภาษาระดับสูง หมายถึง ภาษาที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาความยุ่งยากซับซ้อนของภาษาระดับต่ำที่ยังเข้าใจลำบากและให้ได้ภาษาที่มีลักษณะที่มนุษย์เข้าใจได้ง่ายขึ้น มีความเหมาะสมที่จะใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบงานต่างๆ ได้สะดวกขึ้น ซึ่งปัจจุบันภาษาระดับสูงมีมากมาย แต่ที่ได้รับความนิยมในการเขียนโปรแกรม ได้แก่ ภาษา C, Pascal, BASIC, FORTRAN, COBOL เป็นต้น

3) ภาษาระดับสูงขั้นสอง หมายถึง ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการจากโปรแกรมสำเร็จรูป ที่เขียนมาจากภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง เมื่อสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปออกมาแล้ว โปรแกรมที่ได้นี้ยังสามารถนำของคำสั่งการใช้งานมาเขียนเป็นภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้ภาษาใกล้เคียงกับภาษามนุษย์มากขึ้น จึงเสมือนว่ามีภาษาอีกระดับหนึ่งเกิดขึ้น บางทีเรียกว่า ภาษาระดับสูงขั้นสอง เช่น ภาษา FoxBASE, ภาษา dBASE, ภาษา THAISHOW, ภาษา Clipper เป็นต้น

## 2.1.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ยีน (2535) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาตามลักษณะการใช้งานในด้านการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ คือ

2.1.5.1 Computer Assisted Instruction (CAI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อโดยตรงกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ในการแสดงเนื้อหาบทเรียนจะดำเนินอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องด้วยชุดของคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้หรือสามารถโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตามสมควร

2.1.5.2 Computer Managed Instruction (CMI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการติดตามพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถใช้ติดตามผลเป็นรายบุคคลหรือในระดับชั้น บางทีเรียกว่า คอมพิวเตอร์จัดการสอน ซึ่งสามารถแยกประเภทของคอมพิวเตอร์จัดการสอนได้ 3 กลุ่มดังนี้

- 1) การตรวจสอบ (Testing) เพื่อใช้วัดระดับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ในชั้นเรียนเทียบกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 2) การสร้างข้อวินิจฉัย (Prescription Generation) เพื่อวินิจฉัยข้อแตกต่างในพื้นฐานการเรียนรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- 3) การเก็บความก้าวหน้าของผู้เรียน (Record Keeping) เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลผลการเรียนหรือความก้าวหน้า สำหรับเป็นข้อมูลในการติดตามผลการเรียนรู้ในผู้เรียนรายบุคคล

#### 2.1.5.3 Computer Supported Learning Resource (CSLR)

หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนน่าสนใจมากขึ้นและครอบคลุมรายละเอียดมากขึ้น ในปัจจุบันนี้ CSLR มีหลายรูปแบบ เช่น ระบบข้อมูลนักเรียน การสื่อสารทางไกล ระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

#### 2.1.6 ความหมายของคอมพิวเตอร์จัดการสอน

พล คำป้งส์ (2536) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์จัดการสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่นการเก็บบันทึกทะเบียนพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียน การคิดคะแนน การตัดเกรด เป็นต้น

Baker (1983) กล่าวว่าความสนใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายบุคคลจะทำให้คอมพิวเตอร์จัดการสอนเข้ามามีบทบาทในวงการศึกษามากขึ้น เริ่มจากปี ค.ศ. 1960 ได้มีการพัฒนาการเรียนการสอนรายบุคคล โดยใช้ข้อมูลของระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียนมาประกอบเพื่อหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน ซึ่งจัดเก็บไว้เป็นแฟ้มข้อมูลในคอมพิวเตอร์และเรียกใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียกว่าวิธีการนี้ว่า คอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI)

#### 2.1.7 ระดับของคอมพิวเตอร์จัดการสอน

Baker (1983) ได้กล่าวถึง การแบ่งระดับของคอมพิวเตอร์จัดการสอนตามขนาดของระบบคอมพิวเตอร์จัดการสอนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

2.1.7.1 คอมพิวเตอร์จัดการสอนขนาดเล็ก (Small Scale CMI) เป็นระบบจัดการสอนขนาดเล็ก มีระบบงานไม่ซับซ้อนยุ่งยาก จัดการเรียนการสอนต่อนักเรียนระดับ 100-1000 คน เช่น ระบบเก็บผลการเรียน ระบบเก็บพฤติกรรมนักเรียน เป็นต้น

2.1.7.2 คอมพิวเตอร์จัดการสอนระดับกลาง (Medium Scale CMI) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนหรือผู้สอนอาจมีหลายระดับแตกต่างกัน ระบบงาน

ต้องใช้คอมพิวเตอร์จำนวนหลายๆ เครื่อง เช่น ระบบงานของ Danforth, Rockway และ Yasutake (1974) ระบบงานจัดการเรียนการสอนในระดับมหาวิทยาลัย เป็นต้น

2.1.7.3 คอมพิวเตอร์จัดการสอนระดับใหญ่ (Large Scale CMI) เป็นระบบที่จัดการสอนโดยใช้แผนการสอนหลายแผน มีอาจารย์ผู้สอนหลายคนและมีหน่วยงานใช้ข้อมูลร่วมกันหลายสถาบันเช่น ระบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการ (PLAN) ของ Flanagan (1967) เป็นต้น

#### 2.1.8 ประเภทของคอมพิวเตอร์จัดการสอน

Lillie (1989) ได้กล่าวถึง การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI) ตามขนาดของระบบคอมพิวเตอร์จัดการสอนไว้ 2 ประเภท คือ

2.1.8.1 ระบบการเรียนรู้เพื่อบูรณาการ (Integrated Learning System : ILS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อความเข้าใจและเพื่อการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากและยังช่วยสอนเสริมได้ด้วย ระบบนี้จะเริ่มต้นที่การวินิจฉัยผู้เรียนด้วยการทดสอบก่อนเรียน เพื่อกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของผู้เรียน โปรแกรมจะช่วยตัดสินใจเลือกวิธีการของการเรียนการสอน และสามารถสร้างแบบเรียนซ่อมเสริมได้ ผู้เรียนสามารถหยุดโปรแกรมและเริ่มใหม่อีกครั้งต่อจากการที่เรียนมาแล้วได้ด้วย

2.1.8.2 ระบบการจัดการสอนทั่วไป (Generic Instruction Management Systems) ระบบนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรองรับแนวทางการพัฒนาหลักสูตรการสอนระบบจะช่วยเสนอการจัดการเรียนการสอนและการสร้างหลักสูตรเพื่อพัฒนาเฉพาะส่วนของระบบโรงเรียนหรือคณะต่างๆ สามารถใช้ระบบนี้ได้ เช่น โปรแกรม Microstat ของมหาวิทยาลัย North Carolina เป็นต้น

2.1.8.3 ระบบการจัดการสอนเฉพาะรายวิชา (Subject - Specific Instruction Management Systems) เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่เน้นการจัดการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับชุดหนังสือที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา อาจเป็นโปรแกรมเก็บคะแนนแบบทดสอบวิเคราะห์แบบทดสอบ ที่ออกแบบมาให้สอดคล้องกับหนังสือที่ให้อ่าน เช่น Class II Testbank ของ HOLT, Rinehart และ Winston เป็นต้น

#### 2.1.9 ระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น (Local Area Network : LAN)

LAN หมายถึง ระบบสื่อสารของมูลของกลุ่มเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายในอาณาบริเวณหรือท้องถิ่นที่มีขอบเขตเฉพาะ ที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ภายในระบบเครือข่ายของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงระหว่างกันด้วย

สายเคเบิลที่อยู่ห่างกันไม่เกิน 10 กิโลเมตร ใช้ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลไม่น้อยกว่า 4 Mbit/sec (Reithmann, 1987) มีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และโปรแกรมซอฟต์แวร์ของระบบเครือข่ายที่เหมาะสม เป็นส่วนช่วยในการจัดระบบและความคุมการการส่งข้อมูลผ่านตัวกลางสายเคเบิลสำหรับการติดต่อระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ส่งสื่อสารในระบบเครือข่ายนั้น อาจจะเป็นได้ทั้งสัญญาณทางไฟฟ้าของภาคและสัญญาณไฟฟ้าทางของเสียง ซึ่งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบ LAN สามารถรับหรือส่งข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลกลางที่เป็นเครื่องให้บริการข้อมูล (File Server) นำไปประมวลผลหรือแสดงผลที่เครื่องผู้ใช้ (Users) ที่อยู่ในระบบ LAN (ยีน กัวร์วอร์ม และ ไพศาล สงวนหมู่, 2528)

#### 2.1.9.1 คุณสมบัติของระบบเครือข่าย LAN (Reithmann, 1987)

- 1) เป็นระบบเครือข่ายที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของการใช้งานทั้งระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบ LAN
- 2) เป็นระบบเครือข่ายที่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของสมาชิกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในระบบเครือข่ายร่วมกัน
- 3) เป็นระบบที่มีการติดต่อสื่อสารระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายโดยใช้สายเคเบิล
- 4) การสื่อสารนั้นใช้ซอฟต์แวร์จัดการระบบเครือข่ายเป็นซอฟต์แวร์ชุดเดียวกันทั้งระบบเครือข่าย
- 5) การสื่อสารและโอนถ่ายข้อมูลภายในระบบเครือข่าย ใช้ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลที่เท่ากัน
- 6) เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถจะเพิ่มจำนวนสมาชิกหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์เครือข่ายได้ตามความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์จัดการระบบเครือข่าย

#### 2.1.9.2 ลักษณะเฉพาะตัวของข้อมูลในระบบ LAN

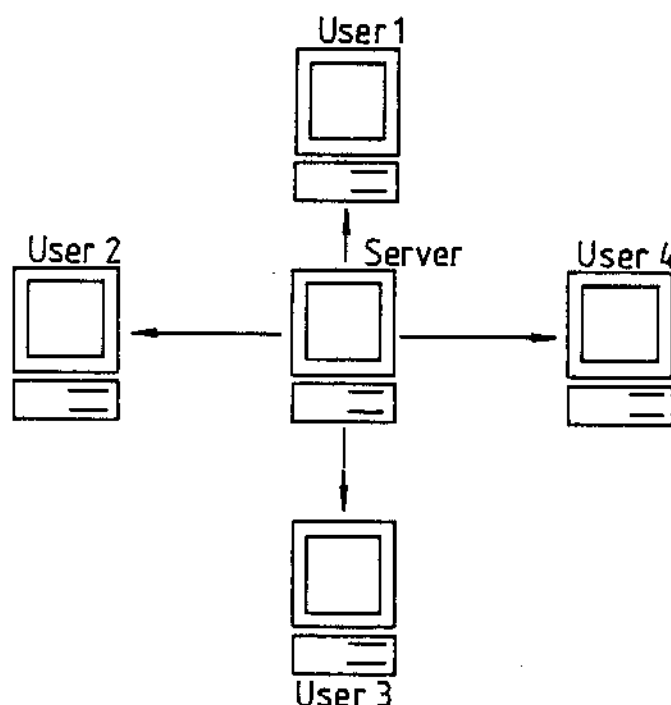
ยีน กัวร์วอร์ม และ ไพศาล สงวนหมู่ (2528) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะตัวของข้อมูลที่สื่อสารกันระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบเครือข่าย (LAN) ไว้ 2 ประการดังนี้

- 1) ข้อมูลที่ส่งออกไปจากเครื่องใดเครื่องหนึ่งในระบบเครือข่าย (LAN) จะได้รับการกำหนดจุดหมายปลายทางที่แน่นอน
- 2) ข้อมูลที่ส่งออกไปนั้นจะไม่มีทางเลือกเส้นทางในเครือข่าย (LAN) เนื่องจากระบบของ LAN อาจใช้เทคโนโลยีแบบบัสหรือแบบวงแหวน ก็สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบได้โดยตรง

### 2.1.9.3 ประเภทของการเชื่อมต่อระบบ LAN (Reithmann, 1987)

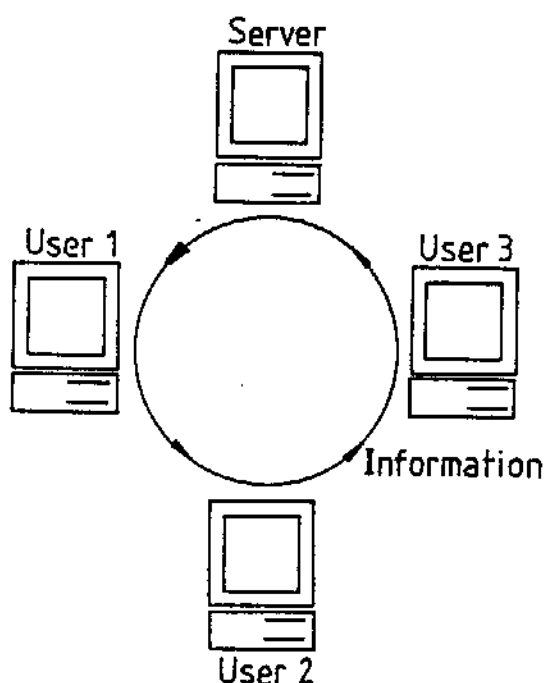
1) การเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology LAN) หมายถึง การเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสมาชิกของระบบเครือข่าย โดยอาศัยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสารให้แก่เครื่องสมาชิกทั้งหมด เรียกว่า Server-PC หรือ File Server ดังแสดงในรูปที่ 2.1

ข้อดีของ Star Topology ได้แก่ 1) ควบคุมการทำงานได้ง่าย 2) สามารถตรวจสอบตำแหน่งที่เกิดผลาญในระบบได้ง่าย และ 3) ราคาอุปกรณ์ไม่สูงนัก ส่วนข้อเสีย ได้แก่ 1) ขยายสมาชิกในระบบเครือข่ายได้ลำบาก และ 2) เครื่องให้บริการมีภาระการทำงานหนักและค่อนข้างช้า



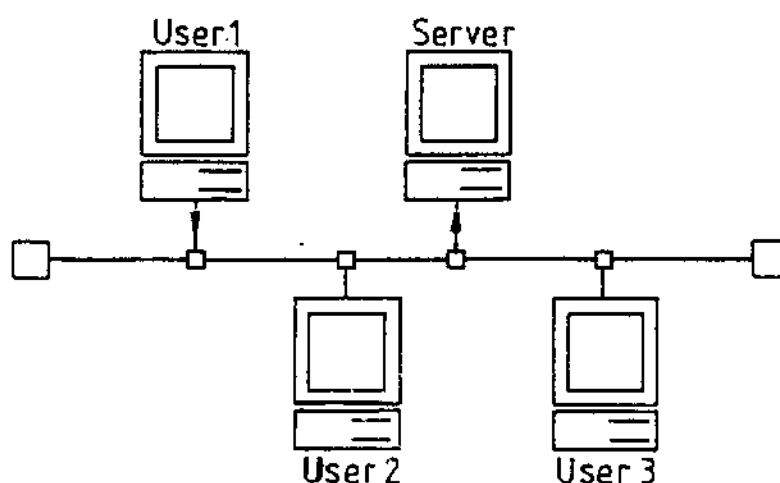
รูปที่ 2.1 แสดงการต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย LAN แบบดาว

2) การเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology LAN) หมายถึง การเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระหว่างสมาชิกของระบบเครือข่าย ที่ต้องไม่อาศัย เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องบริการข้อมูลกลาง แต่ให้มีการเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ต่อกันด้วยอุปกรณ์เชื่อมต่อจนครบวงจรแบบวงแหวน การส่งข้อมูลจะมีทางเดียว โดยส่งผ่านเครื่องสมาชิก เครื่องใดที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลจะเป็นเครื่องที่ทำหน้าที่เครื่องบริการ ส่งข้อมูลออกไป หากเครื่องสมาชิกตรวจสอบข้อมูลที่ส่งสัญญาณผ่านมามีเป็นข้อมูลในถูกส่ง มาให้แก่ตนเองก็จะรับเข้าเครื่อง พร้อมกับส่งสัญญาณออกไปในวงจรว่าได้รับข้อมูลนั้นแล้ว เมื่อเครื่องที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลนั้นทราบว่าข้อมูลถูกส่งไปถึงปลายทางแล้ว ก็จะทำการลบข้อมูล หรือคำสั่งนั้นออกจากระบบเครือข่ายทันที เพื่อให้ระบบนั้นว่างจากข้อมูล ให้สมาชิกอื่นใน ระบบเครือข่ายมีโอกาสใช้ ดังรูปที่ 2.2



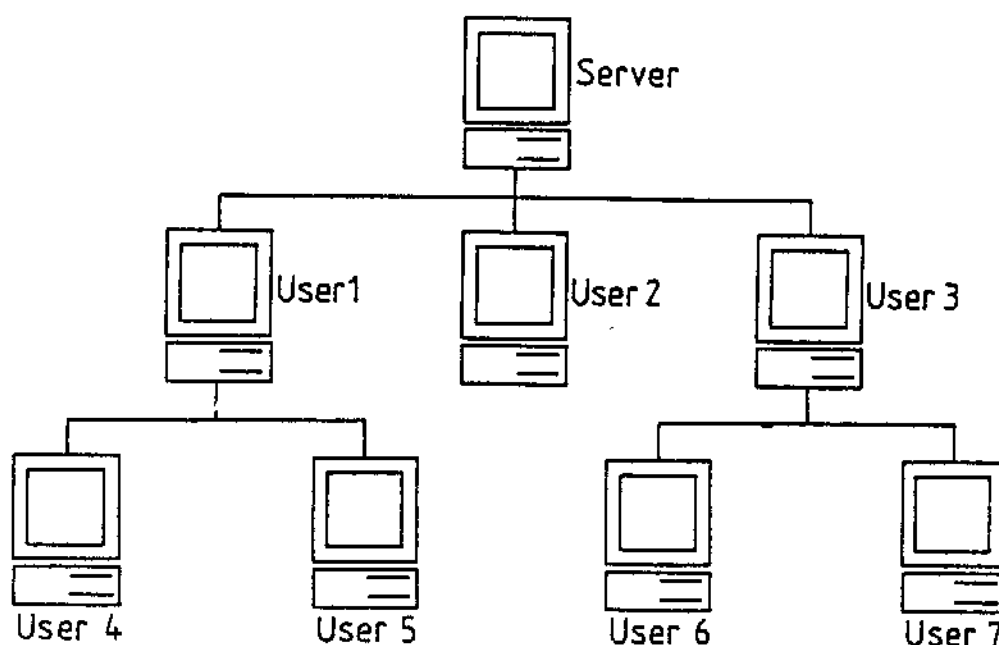
รูปที่ 2.2 แสดงการต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย LAN แบบวงแหวน

3) การเชื่อมต่อแบบบัส (Bus Topology LAN) หมายถึง การเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องของระบบเครือข่ายเข้ากับบัสเดียวกัน ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์เชื่อมต่อและอุปกรณ์ทบทวนสัญญาณ (Link & Repeater) การสื่อสารข้อมูลเป็นไปได้ง่าย เพราะไม่ได้อาศัยไมโครคอมพิวเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นกลางในการส่งข้อมูลโดยตรง เพียงแต่หากข้อมูลถูกส่งมาจากเครื่องใด เครื่องนั้นจะทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการส่งข้อมูล ไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่บนบัส สามารถรับข้อมูลได้พร้อมกัน แต่ข้อเสียของระบบนี้คือ หากมีการส่งข้อมูลพร้อมกันหลายเครื่องจะทำให้ข้อมูลเกิดการชนกันบนบัสได้



รูปที่ 2.3 แสดงการต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย LAN แบบบัส

4) การเชื่อมต่อแบบสาขา (Tree Topology LAN) หมายถึง การเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องของระบบเครือข่ายเข้ากับบัสเดียวกันคล้ายแบบบัส แต่จะมีการแตกกิ่งเป็นสาขาจากบัสระดับหนึ่ง (Primary Bus) แตกกิ่งก้านสาขาออกมาเป็นหลายบัสในบัสระดับที่สอง (Secondary Bus) ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงการต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย LAN แบบสาขา

#### 2.1.9.4 ส่วนประกอบของระบบเครือข่าย LAN

นิพนธ์ กิตติปัสสร และ อัครพันธ์ วงศ์กังแหง (2537) ได้กล่าวถึงระบบเครือข่ายที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ไว้ว่า เป็นระบบเครือข่ายที่ไม่อาจแบ่งแยกหรือจัดเป็นโทโปโลยีของเครือข่ายระบบได้อย่างชัดเจน เนื่องจากระบบเครือข่ายได้รับการพัฒนาให้มีความก้าวหน้าทันความต้องการใช้ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว ทำให้การพัฒนาอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ของระบบเครือข่ายอยู่เสมอ ทำให้ระบบเครือข่าย LAN ในปัจจุบันใช้เทคโนโลยีของโทโปโลยีแบบผสมเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้ได้ระบบเครือข่ายที่มีความยืดหยุ่นกับการใช้งาน ได้แก่ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล ด้านความเร็วของการรับและส่งข้อมูลและด้านการพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ สำหรับส่วนประกอบระบบเครือข่าย LAN มีดังต่อไปนี้

- 1) File Server หมายถึง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการให้บริการแฟ้มข้อมูลและคำสั่งต่างๆ เพื่อให้บริการแก่เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน ซึ่งจะต้องมีความเร็วในการส่งข้อมูลมากพอสมควร เพื่อให้ความสามารถในการส่งข้อมูลให้แก่เครื่องของผู้ใช้อื่นในระบบเครือข่ายเดียวกัน
- 2) User หมายถึง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีย่อยของระบบเครือข่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานหรือขอรับข้อมูลบริการข้อมูล คำสั่งหรือการพิมพ์จากเครื่อง File Server หน้าที่เรียกว่า Work Station
- 3) LAN Card หมายถึง แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ช่วยให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย สามารถเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารและโอนถ่ายข้อมูลหรือคำสั่งระหว่างเครื่องต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบเครือข่าย อาจเรียกว่า Network Card
- 4) Cable Line หรือสายเคเบิล เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยต่อผ่านท่อของ LAN Card เพื่อให้เครื่องที่อยู่ในระบบเครือข่ายสามารถติดต่อกันได้
- 5) ระบบปฏิบัติการระบบเครือข่าย (Network Operating Software) หมายถึง ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบปฏิบัติงานในระบบเครือข่าย ให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายสามารถทำหน้าที่ในการถ่ายโอนข้อมูล หรือให้บริการในด้านแฟ้มข้อมูล หรือการพิมพ์รายงานในระบบเครือข่ายซึ่งกันและกันได้อย่างเหมาะสม บางครั้งเรียกว่า NetWare ซึ่งจะมีส่วนประกอบดังนี้
  - ก. โปรโตคอล (Protocol) หมายถึง ซอฟต์แวร์การจัดการระบบเครือข่ายที่ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย
  - ข. โปรแกรมสั่งการในเครือข่าย (Network Shell) หมายถึง โปรแกรมที่ทำหน้าที่สั่งงานให้ระบบเครือข่ายให้สามารถทำงานตามคำสั่งได้อย่างเหมาะสม

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โกเมนทร์ พาแพง (2532) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ เพื่อการบริหารงานฝ่ายวางแผนและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าระบบคอมพิวเตอร์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการฐานข้อมูล การสรุปผลและการนำเสนอข้อมูลในระบบกราฟิกได้เป็นอย่างดี

ประไพ กิตติวงศ์ไพศาล (2532) ทำการวิจัยเพื่อออกแบบระบบสารสนเทศงานบริหารมหาวิทยาลัยเอกชน โดยใช้หลักการฐานข้อมูล ซึ่งได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์งานก่อนแล้วจึงออกแบบระบบสารสนเทศ โดยใช้ระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ เน้นการเรียนการสอน งานทะเบียนนักศึกษา งานบุคลากรและงานการเงิน และได้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานที่ได้สำรวจและวิเคราะห์มา ซึ่งสามารถแบ่งเบาภาระงานได้เป็นอย่างดี

ไพศาล มงคลเสาร์สุข (2532) ได้วิจัยเพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในทางด้านการศึกษา ของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 4 พบว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการศึกษาของไทย ได้แก่ การบริหารการศึกษา การเรียนการสอน การวิจัยทางการศึกษา แต่ปัญหาส่วนใหญ่คือการขาดเครื่องและบุคลากร

ไชยชัย พินัยกุล (2533) ได้ทำการวิจัยเพื่อออกแบบข่ายคอมพิวเตอร์เฉพาะบริเวณ (LAN) สำหรับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าระบบเครือข่ายนี้ควรประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อย มีหน้าที่รับผิดชอบในระดับคณะลงไปและเครือข่ายหลัก ให้รับผิดชอบเครือข่ายในมหาวิทยาลัยทั้งหมดและงานต่างๆ ที่ระบบเครือข่ายควรปฏิบัติ ได้แก่ การบริการงานพิมพ์ การบริการเก็บข้อมูล การสื่อสารกับภายนอก การโอนถ่ายข้อมูล เป็นต้น

นิวัฒน์ ฉายกุล (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในระบบคลังข้อมูลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ของโปรแกรม dBASE II พบว่าโปรแกรมระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นสามารถทำรายงานประวัตินิสิต รายงานการลงทะเบียนเรียน รายงานเกรดของนิสิต ตลอดจนเก็บข้อมูลอุปกรณ์และวัสดุ การอบรมและสัมมนา และระบบการเงิน โดยสามารถเรียกใช้จากระบบฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา

บุศพา ลิ้มโนนกกุล (2531) ได้ทำการวิจัยเพื่อประยุกต์เนตเวอร์คแบบท้องถิ่น เพื่อให้สำหรับการเรียนการสอนภายในชั้นเรียน ระบบประกอบด้วยซอฟต์แวร์เพื่อความคุมการทำงานร่วมกันของเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกว่า ข่ายคอมพิวเตอร์ภายในห้องเรียน โปรแกรมมีความสามารถควบคุมอุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลภายในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ของครูเป็นเครื่องควบคุมเครื่องของนักเรียน

Sandra และ Brain (1984) ได้ทำการศึกษาระบบการเก็บข้อมูลของคำถามในด้านวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน ประมาณ 3,000 ข้อ และได้นำมาใช้ในการสอนนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ผลการวิจัยว่านักเรียนที่ผ่านการใช้โปรแกรมฐานข้อมูลของคำถามด้านวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นที่ดีต่อระบบโปรแกรมฐานข้อมูลการศึกษา

ในปี 1985 บริษัท McMillan (อ้างถึงใน Lillie, 1989) ได้จัดทำโปรแกรม SERIES r Instruction Management System (SERES r) ซึ่งเป็นระบบการจัดการเรียนการสอน ใช้บันทึกข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล และรายงานผลการเรียน ตลอดจนความก้าวหน้าในด้านการเรียน โปรแกรมนี้ออกแบบเป็นโปรแกรมหลักอยู่ที่ครู สำหรับข้อมูลนักเรียนอยู่ที่แอมนักเรียนแต่ละคน

Lillie และ Edwards (อ้างถึงใน Lillie, 1989) ได้พัฒนาโปรแกรม Instruction Management System (IMS) เพื่อนำมาใช้ในทักษะพื้นฐานของการเรียน เช่น การอ่านและการเขียนสำหรับผู้เรียนทางคณิตศาสตร์ โดยมีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการการอบรมระยะเวลา 1 ปี แล้วส่งนักเรียนเหล่านั้นไปเรียนตามโรงเรียนต่างๆ โดยมีการประเมินผลการเรียนเทียบกับนักเรียนที่ไม่ผ่านการอบรมจำนวน 20 คนทุกสัปดาห์ โปรแกรม IMS ประกอบด้วย หน้าทั้งหลายหน้าที่ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้จากรายการบนจอภาพ ได้แก่ การอ่านและการเขียน การพิมพ์รายงาน แบบทดสอบ เป็นต้น

ในปี 1987 มหาวิทยาลัย North Carolina ร่วมกับบริษัท Unisys (อ้างถึงใน Lillie, 1989) ได้พัฒนาโปรแกรม MicroCASTs CMI system ซึ่งสามารถนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของบริษัท Unisys เป็นโปรแกรมชุดการอ่านพื้นฐานสำหรับโรงเรียนระดับประถมศึกษา และยังสามารถจัดเก็บข้อมูลการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาได้ด้วย ตลอดจนระบบความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการเข้ารหัสผ่าน (Password) พร้อมด้วยรูปภาพของนักเรียนผู้ที่ใช้บันทึกไว้โดยการสแกนภาพ การรายงานผลของโปรแกรมสามารถกระทำได้ทั้งบนจอภาพและพิมพ์ออกทางกระดาษ ได้แก่ จุดประสงค์ของกลุ่มเรียน ผลความก้าวหน้าของนักเรียน รายชื่อครูผู้สอน รายชื่อวิชา เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผู้ศึกษาเห็นว่าคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานในระบบงานโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ ในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การเก็บทะเบียนประวัติของนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียน ซึ่งหากสามารถใช้ข้อมูลด้านต่าง ๆ ของโรงเรียนเป็นแบบรวมศูนย์เพียงแห่งเดียวได้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมเพียงโปรแกรมชุดเดียวกัน ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลและจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องอยู่เสมอซึ่งก็คือการใช้คอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายเพื่อจัดการในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา