

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนี้ ได้แบ่งหัวข้อออกเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
 - 2.2 บทเรียนโปรแกรม
 - 2.3 หลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาของบทเรียนโปรแกรม
 - 2.4 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- สำหรับรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2532) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่าเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ที่สามารถรับโปรแกรมและข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องสามารถรับได้ แล้วทำการคำนวณ เคลื่อนย้ายข้อมูล ทำการเปรียบเทียบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

ทักษิณา สวนานนท์ (2530) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ว่าเป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่สามารถช่วยผ่อนแรงสมอง ด้วยการประมวลผลข้อมูลให้มนุษย์ตามคำสั่งที่เรากำหนด

นิตยา กาญจนวรรณ (2527) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถรับข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวหนังสือ รับข้อมูลและรับคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่งนั้น ๆ

ผดุง อารยะวิบูลย์ (2527) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ว่าเป็นเครื่องคำนวณที่ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังในการทำงานสามารถคำนวณข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง เข้าใจคำสั่งที่เป็นสัญลักษณ์ในลักษณะต่าง ๆ

Merrill และคณะ (1986) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึงเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถแสดงกระบวนการข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับโปรแกรมที่

มนุษย์สร้างขึ้น

2.1.2 ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2536) ได้กล่าวถึงพัฒนาการคอมพิวเตอร์ว่า มนุษย์รู้จักคิดเลขมาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการคิดเลขขั้นแรกคือนิ้วมือนั่นเอง แต่ถ้าเป็นตัวเลขที่มีค่ามาก ๆ ก็ใช้ก้อนหินหรือลูกปัดช่วยนับแทน จากนั้นจึงได้มีการประดิษฐ์ลูกคิดและพัฒนาต่อมาเป็นเครื่องคิดเลขแบบใช้เฟืองหมุนจนมาถึงเครื่องคิดเลขแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นต้นแบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน

หลังจากที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้ในโลกลแล้ว มนุษย์ก็ยังคงพัฒนาเทคโนโลยีขั้นนี้เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งวิวัฒนาการดังกล่าวนี้ อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ยุคดังนี้

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 1 : เป็นยุคที่หน่วยความจำของเครื่องยังทำด้วยหลอดสุญญากาศที่มีขนาดใหญ่ และราคาแพงมาก ซึ่งคอมพิวเตอร์เครื่องแรกนั้นประดิษฐ์ขึ้นโดย J.P.Eckert และ John Mauchly แห่งอเมริกาและได้ตั้งชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้ว่า ENIAC

(Electronic Numerical Integrator and Calculator)

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 2 : เป็นยุคที่ได้นำทรานซิสเตอร์มาใช้แทนหลอดสุญญากาศ ซึ่งทำให้เครื่องมีขนาดเล็กลง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความรวดเร็ว และแม่นยำยิ่งขึ้น

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 3 : เป็นยุคที่ได้นำ IC (Integrated Circuit) มาใช้ซึ่ง IC นี้ทำให้ส่วนประกอบและวงจรต่าง ๆ สามารถวางบนแผ่นชิพ (Chip) เล็ก ๆ เพียงแผ่นเดียวได้จึงมีการนำแผ่นชิพมาใช้แทนทรานซิสเตอร์ทำให้ประหยัดเนื้อที่มากขึ้น

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 : จัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบัน เป็นยุคที่นำสารกึ่งตัวนำมาสร้างเป็น LSI (Large Scale Integrated) ซึ่งสามารถย่อส่วน IC ธรรมดาหลายวงจรเข้ามาอยู่ในวงจรเดียวกัน มีการประดิษฐ์ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ขึ้นซึ่งไมโครโพรเซสเซอร์นี้เองที่ต่อมาได้นำมาใช้เป็นตัวกำหนดชนิดของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ว่าเป็นชนิด XT หรือ AT โดยเรียกคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์เบอร์ 8088 ว่าเครื่อง XT และเรียกคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ตั้งแต่เบอร์ 80286 ขึ้นไปว่าเครื่อง AT

กิริพันธ์ รัตนธรรมพันธ์ (2527) ได้กล่าวถึงการพัฒนาของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า อุปกรณ์ที่ช่วยในการคำนวณขั้นแรกสุด เกิดเมื่อราว 1,000 ปี ก่อนคริสต์ศตวรรษ ได้แก่ลูกคิดที่ชาวจีนประดิษฐ์ขึ้นในราวปี ค.ศ.1641 มีเครื่องคำนวณประเภทสไลด์รูล (Slide rule) หรือเรียกว่า

กระดูกของเนเปียร์ (Napier's bones) มีลักษณะเป็นอุปกรณ์คำนวณแบบอนาล็อก ต่อมาในช่วงปี ค.ศ.1623 -1662 Pascal ได้ประดิษฐ์เครื่องบวกเลขขึ้น โดยวิธีการทดเฟื่องสำหรับเครื่อง คอมพิวเตอร์เครื่องแรกนั้นได้ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ.1833 โดย Babbage ซึ่งต้องใช้บัตรเจาะ รูเป็นตัวกำหนดการคำนวณโดยอัตโนมัติ โดยการจัดเรียงรหัสไว้ล่วงหน้ากลุ่มรูต่าง ๆ เตรียมไว้ สำหรับตัวเลขและการคำนวณ

ในปี ค.ศ.1880 Hollerith ได้ประดิษฐ์บัตรใส่ข้อมูลโดยการเจาะเป็นรูเหลี่ยมแทน รหัสของข้อมูลหรือคำสั่งและเครื่องเจาะทำงานตามโปรแกรม ลักษณะของบัตรจะมี 80 คอลัมน์ 12 แถว ต่อมาได้ร่วมกับบุคคลอื่น ๆ ก่อตั้งบริษัท International Business Machine Corporation (IBM) บัตรที่เขาประดิษฐ์ขึ้นก็ยังใช้อยู่จนกระทั่งทุกวันนี้

ปี ค.ศ.1930 ถือได้ว่าเป็นยุคเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์อย่างแท้จริง โดย Aiken ได้ร่วมกับวิศวกรจาก IBM สร้างเครื่องคำนวณชื่อว่า Automatic sequence controlled calculator หรือ ASCC มีอีกชื่อหนึ่งว่า Mark I ซึ่งมีส่วนประกอบเป็นพวก รีเลย์ทั้งหมด ต่อมาในปีค.ศ.1946 Eckert ร่วมกับ Manchley ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกที่ใช้หลอดสุญญากาศแทนรีเลย์ทั้งหมด ซึ่งมีหลอดสุญญากาศทั้งหมด 180,001 หลอด เครื่องคอมพิวเตอร์นี้ชื่อว่า Electronic numerical integrator and calculator (ENIAC) ต่อมาได้พัฒนามาเป็นเครื่อง Electronic delay storage automatic calculator (EDSAC) โดยใช้เลขระบบฐานสอง (Binary number) และ ถือว่าเป็นต้นแบบของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

ประณัดณ์ อุทโยภาส (2531) ได้กล่าวถึงการแบ่งยุคของคอมพิวเตอร์ออกเป็นยุคต่าง ๆ ยุคที่ 1 พ.ศ. 2494-2502 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้หลอดสุญญากาศ สำหรับการ คำนวณการควบคุม และความจำเป็นบ้างเล็กน้อย หลังจากถูกกักผลิตออกจำหน่าย ก็มีหลายบริษัท ผลิตคอมพิวเตอร์เช่น RCA, Philco, IBM, Burroughs, National, Cash, Register, General Electric และ Honey Well แต่ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดคือ IBM 650 ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในปี พ.ศ. 2497-2502

ยุคที่ 2 พ.ศ. 2502-2508 เมื่อมีการใช้ทรานซิสเตอร์ (Transistor) ได้อย่าง สมบูรณ์ จึงได้นำเอาทรานซิสเตอร์มาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทรานซิสเตอร์มีขนาดเล็กมาก ใช้กระแสไฟฟ้าน้อยราคาถูกกว่าหลอดสุญญากาศและยังไม่มีสายใยที่ขาดได้เหมือนหลอดสุญญากาศ ทำให้มีความแม่นยำกว่า คอมพิวเตอร์ที่สร้างมาในยุคนี้จึงมีขนาดเล็กและราคาถูกทำงานได้เร็ว

กว่าคอมพิวเตอร์ในยุคก่อนมาก ในยุคนี้ IBM เป็นผู้นำด้วยการสร้าง IBM 1620, IBM 1401 และ IBM 7094

ยุคที่ 3 พ.ศ. 2508-2513 จากการที่ทรานซิสเตอร์มารวมกันเป็นวงจรเดียวกัน เรียกว่า IC (Integrate circuit) ทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงมาก และยังทำงานรวดเร็วมากขึ้น ในยุคนี้ IBM System/360 เป็นเครื่องที่แพร่หลาย มีหลายขนาดและมีข้อดีอยู่ว่า โปรแกรมใดก็ตามที่ใช้ในเครื่องขนาดเล็ก สามารถใช้กับเครื่องที่มีขนาดใหญ่ได้

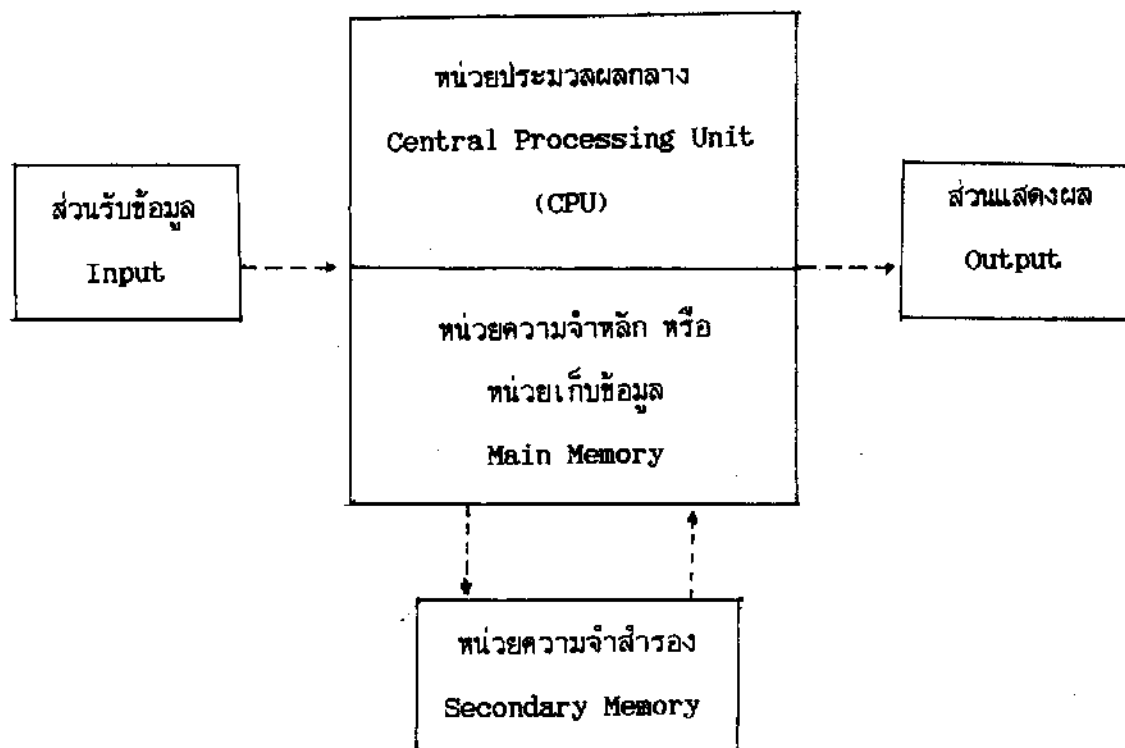
ยุคที่ 4 พ.ศ. 2513-2523 มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว มีการใช้ LSI (Large-scale integrated circuit) ในคอมพิวเตอร์ มีขนาดเล็กมาก แต่ทำงานได้เร็วกว่า IC และ Transister ถึงพันเท่า

ยุคที่ 5 พ.ศ. 2523-2532 ถือว่าเป็นยุคคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ที่คอมพิวเตอร์ประกอบเป็นวงจรรวมทั้งหมดแบบ VLSI (Very large-scale integrated circuit) ทำให้มีความจุมากถึง 8 Megabyte ความเร็วของการทำงานประมาณ 30 mips คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ได้แก่ IBM 308, IBM PC/XT, IBM PC/AT

2.1.3 ส่วนประกอบและการทำงานของคอมพิวเตอร์

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2536) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ว่ามี ส่วนประกอบใหญ่ ๆ อยู่ 3 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) และ ไฟเฟิลแวร์

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง เช่น แป้นพิมพ์ (Keyboard) เครื่องพิมพ์ (Printer) ฯลฯ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์และกลไก ประกอบที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานเช่นกัน โดยมีส่วนประกอบใหญ่ ๆ 5 ส่วน คือ



1.1 ส่วนรับข้อมูล (Input) เป็นตัวกลางหรืออุปกรณ์ที่ใช้ส่งข้อมูลผ่านเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งนี้แล้วแต่ข้อมูลที่จะป้อนเข้าไป เช่น ถ้าเป็นการพิมพ์ข้อมูลก็จะใช้แป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อพิมพ์ข้อความหรือโปรแกรมเข้าเครื่อง ถ้าบันทึกภาพเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้สแกนเนอร์ (Scanner)

1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit หรือ CPU) เป็นส่วนที่เปรียบได้กับสมองของคนเราซึ่งทำหน้าที่สำคัญที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีหน้าที่คำนวณเปรียบเทียบประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด

1.3 หน่วยความจำหลัก (Main Memory) เป็นหน่วยที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ป้อนเข้ามาทางส่วนรับข้อมูล (Input) เพื่อให้หน่วยประมวลผลกลางนำไปใช้ และเป็นส่วนที่เก็บโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อใช้สั่งการหน่วยประมวลผลกลางให้ทำงานตามลำดับขั้นตอนต่าง ๆ หน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์มี 2 ชนิด คือ

- รอม (Read Only Memory : ROM) คือหน่วยความจำซึ่งเป็นที่เก็บคำสั่งต่าง ๆ ที่เครื่องต้องใช้ประจำ แม้จะปิดเครื่องคำสั่งเหล่านี้ก็ไม่ถูกลบในหน่วยความจำ และเครื่องจะอ่านคำสั่งเหล่านี้จากหน่วยความจำได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น (Read only) ไม่สามารถเขียนหรือลบคำสั่งเหล่านี้ได้

- แรม (Random Access Memory : RAM) เป็นส่วนของหน่วยความจำชั่วคราวที่เก็บโปรแกรมเฉพาะ หรือข้อมูลที่ใช้โดยผู้ใช้งานใดคนหนึ่ง ซึ่งอาจถูกลบ เขียนเพิ่ม หรือเขียนทับได้ ความจำส่วนนี้เปลี่ยนไปได้ตามความต้องการของผู้ใช้และจะหายไปเมื่อบิดเครื่อง สำหรับความจำส่วนที่ผู้ใช้ได้สั่งให้เครื่องบันทึก (Save หรือ Write) ลงในหน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory) เช่นแผ่นหรือจานบันทึกข้อมูล (Disk) แล้วก็ยังคงอยู่สามารถเรียกมาใช้ได้อีก

สำหรับหน่วยที่ใช้วัดขนาดความจุของหน่วยความจำนั้นคือ เมกกะไบต์ (Megabyte : MB) หรือกิโลไบต์ (Kilobyte : KB) โดยกำหนดให้

8 บิต (Bits)	=	1 ไบต์
1,024 ไบต์	=	1 กิโลไบต์
1,024 กิโลไบต์	=	1 เมกกะไบต์

และบิต (Bit) คือหน่วยที่เล็กที่สุดในการเก็บรหัสคอมพิวเตอร์

1.4 หน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory) คือหน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลใด ๆ หรือข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลจากหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งไม่สามารถเก็บไว้ในหน่วยความจำหลักได้ตลอด และเพื่อความสะดวกในการที่จะนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในครั้งต่อไป โดยทั่วไปหน่วยความจำสำรองจะอยู่ในรูปเทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) จานแม่เหล็กอย่างอ่อน (Floppy Disk) หรือจานแม่เหล็กอย่างแข็ง (Hard Disk) โดยที่หน่วยความจำสำรองเหล่านี้ อาจมีขนาดและความจุแตกต่างกันไป เช่น จานแม่เหล็กอย่างอ่อนซึ่งมีลักษณะกลมแบนคล้ายแผ่นเสียงแต่มีช่องพลาสติกแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ห่อหุ้มจะมีขนาดและความจุแตกต่างกันดังตาราง

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง จานแม่เหล็ก	ขนาดความจุ	ชนิด
3.5 นิ้ว	1.44 MB	High Density (HD)
	720 KB	Double Density (DD)
5.25 นิ้ว	1.2 MB	High Density (HD)
	360 KB	Double Density (DD)

เวลาเลือกจานแม่เหล็กอย่างอ่อนมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องพิจารณาให้ดีว่าเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ๆ สามารถใช้กับจานแม่เหล็กชนิดใด เพราะจานแม่เหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากันอาจจะมีขนาดความจุต่างกัน หรือคนละชนิดกัน อาจจะใช้แทนกันได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

1.5 ส่วนเสนอผล (Output) คือส่วนที่เสนอผลที่ได้จากการประมวลผล โดยอาจเสนอผ่านทางจอภาพ (Visual Display) หรืออาจจะพิมพ์บนกระดาษทางเครื่องพิมพ์ (Printer)

2. ซอฟต์แวร์ (Software) คือโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานโดยที่โปรแกรม หรือชุดคำสั่งเหล่านี้อาจเก็บอยู่ในแผ่นจานแม่เหล็ก เทปแม่เหล็ก หรือหน่วยความจำอื่น ๆ ซอฟต์แวร์ที่เราคุ้นเคยและใช้กันบ่อย ๆ คือ เวิร์ดโปรเซสซิ่ง ดิเบส โลดัส เกมคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิก โปรแกรมช่วยสอน (CAI) ฯลฯ

3. ฮีเนิลแวร์ (Peopleware) คือบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ในแต่ละหน่วยงานซึ่งอาจจะมีจำนวนมากน้อยแตกต่างกันไป ฮีเนิลแวร์ก็คือหัวใจของระบบคอมพิวเตอร์นั่นเอง

2.1.4 ชนิดและขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์

อรพันธ์ ประสิทธิ์วิรัตน์ (2528) ได้จำแนกชนิดและขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยคำนึงถึงความสามารถในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ 4 ขนาดดังนี้

1. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่าและความสามารถสูงกว่าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ จึงเป็นการสร้างขึ้นมามีสำหรับงานใหญ่ ๆ โดยเฉพาะ เช่นด้านการทหาร หรือการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ
2. เครื่องขนาดใหญ่ (Main Frame computer) ประกอบด้วยหน่วยความจำหรือสมองจำนวนมากมีความเร็วในการทำงานสูง ใช้พื้นที่ในการติดตั้งมากและค่าใช้จ่ายสูงจึงใช้คอมพิวเตอร์ระบบนี้กับงานวิจัยระดับประเทศหรือการควบคุมยานอวกาศ
3. เครื่องขนาดกลาง (Minicomputer) มีขนาดเล็กกว่าแบบเมนเฟรมมีความสามารถและหน่วยความจำน้อยกว่าจึงเหมาะกับงานของหน่วยงานหรือบริษัทกลาง
4. เครื่องขนาดเล็ก (Microcomputer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กและสมบูรณ์แบบในตัวเองครั้งจึงมักเรียกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer) เพราะมีขนาดเล็กและใช้สะดวกโดยเฉพาะการใช้รายบุคคล

2.1.5 ภาษาคอมพิวเตอร์

องอาจ ศิลาน้อย (ม.ป.ป.) ได้แบ่งภาษาคอมพิวเตอร์ออกตามลำดับพัฒนาการ 3 ระยะดังนี้

1. ภาษาคอมพิวเตอร์ระยะที่ 1 เครื่องรับรู้ภาษาเครื่อง (Machine language) มนุษย์จะติดต่อกับเครื่องด้วยการใช้ภาษาเครื่อง เครื่องรับคำสั่งจากผู้ใช้ปฏิบัติการได้ทันทีไม่ต้องมีตัวแปลภาษาแต่ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีความสามารถสูง เนื่องจากภาษาเครื่องมี 0 กับ 1 เท่านั้น เช่น 0100010
2. ภาษาคอมพิวเตอร์ระยะที่ 2 ภาษาคอมพิวเตอร์เริ่มใช้อักษรแทนบ้าง แต่จะมีหลักเกณฑ์แบบใดขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ของเครื่อง ภาษาในยุคนี้เรียกว่า แอสเซมบลี (Assembly) ตัวแปลภาษานี้เรียกว่า แอสเซมเบลเลอร์ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เขียนโปรแกรมมากขึ้น การเขียนโปรแกรมในปัจจุบันที่ต้องการให้เครื่องทำงานรวดเร็วก็นิยมเขียนโดยใช้ภาษานี้กันมาก
3. ภาษาคอมพิวเตอร์ระยะที่ 3 เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่มีลักษณะคำสั่งประโยคคล้ายภาษาพูดใช้งานในปัจจุบัน (ภาษาอังกฤษ) ทำให้ผู้ใช้ใช้สะดวกขึ้นเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

ภาษาในยุคนี้มีมากมายหลายภาษาเช่น FORTH, PASCAL, C, COBOL, BASIC เป็นต้น

2.1.6 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2536) ได้กล่าวว่า งานที่นำคอมพิวเตอร์มาช่วยอำนวยความสะดวกเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนนั้น ส่วนใหญ่มีลักษณะดังนี้

1. งานบริหาร (Administrative Applications) รวมถึงงานธุรการต่าง ๆ เช่น การเงิน การบัญชี งานพัสดุ งานทะเบียน งานสารบรรณ
2. งานหลักสูตร (Curriculum Planning Applications) เป็นแหล่งเก็บแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ สำหรับนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. งานห้องสมุด (Library Applications) ใช้เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานทะเบียนหนังสือ
4. งานพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development Applications) ช่วยให้ผู้มีทักษะและความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำไปปรับปรุงงานการเรียนการสอน
5. งานวิจัย (Research Applications) ช่วยในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
6. งานแนะแนวและงานบริการพิเศษอื่น ๆ (Guidance and Special Service Applications) เช่น การเก็บคะแนนสอบมาตรฐานต่าง ๆ เก็บรายงานผลการเรียนและพฤติกรรมของนักเรียน
7. งานทดสอบ (Testing Applications) ช่วยในการสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์และประเมินผล
8. อุปกรณ์ช่วยสอน (Instruction Aid Applications) ใช้ในลักษณะเดียวกันกับการใช้สื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ
9. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน (Computer-Assisted Instructions) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน เช่น ช่วยฝึกฝนและฝึกหัด ช่วยทบทวน ช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อ 2.1.1 - 2.1.6 สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับข้อมูลหรือโปรแกรม แล้วทำการประมวลผลจนได้ผลลัพธ์ตามต้องการ การพัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้พัฒนามาเป็นระยะ เริ่มตั้งแต่หน่วยความจำทำด้วยหลอดสุญญากาศ ต่อมาเปลี่ยนเป็นทรานซิสเตอร์ IC และปัจจุบันเป็น VLSI คอมพิวเตอร์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) และ

พีเพิลแวร์ (Peopleware) ส่วนชนิดของคอมพิวเตอร์ จะแบ่งตามขนาดและความสามารถในการทำงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ คอมพิวเตอร์ขนาดกลาง และคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ส่วนใหญ่จะใช้ใน งานบริหาร งานหลักสูตร งานห้องสมุด งานวิจัย งานพัฒนาวิชาชีพ งานแนะแนว งานทดสอบ และใช้เป็นเครื่องช่วยสอน

2.2 บทเรียนโปรแกรม

2.2.1 ความหมายของบทเรียนโปรแกรม

เบรื่อง กุมท (2519) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมไว้ว่า เป็นการ จัดลำดับ ประสิทธิภาพสำหรับนำผู้เรียน ไปสู่ขีดความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2520) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้ บทเรียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ แบ่งเป็นส่วนย่อยและเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก บรรจุเนื้อหาให้ผู้เรียนตอบคำถามแล้วมีการสนองตอบให้ผู้เรียนทราบว่าที่ตอบนั้นถูกหรือผิด เมื่อเรียนจบแล้วจะ ได้ความคิดรวบยอดจากจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้

สุนันท์ สิงห์ทอง (2523) ได้กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยนำเนื้อหาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือเรียกว่า กรอบ มีลักษณะจากง่ายไปหายาก และการนี้ผู้เรียนจะเรียนต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ โดยไม่รู้ตัว กรอบต่าง ๆ เหล่านี้รวมกันเรียกว่า โปรแกรมการสอนในแต่ละกรอบนี้ การอธิบายบทเรียนและมีการใช้แรงจูงใจเข้าประกอบทุกตอนไป จากนั้นถามด้วยคำถามให้ผู้เรียน ได้ตอบและมีการตรวจเช็คคำตอบทันที โดยให้ผู้เรียนทำถูกมากที่สุดไม่มีการเก็บความสงสัยไว้แต่อย่างใด ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อเรียนรู้ขั้นแรกผ่านไปแล้วก็เรียนรู้ขั้นต่อไปจนจบบทเรียนนั้น ๆ

สันทัด ภินาสสุข และพิมพ์ใจ ภินาสสุข (2525) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนซึ่งได้จัดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ไว้อย่างมีระเบียบและเป็นไปตามลำดับขั้น ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองและเรียนได้เร็วช้าตามความสามารถของแต่ละคนโดยผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลารอคอยกัน ในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบทเรียนอย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์

2.2.2 ชนิดของบทเรียนโปรแกรม

อรรถสิทธิ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2528) จำแนกชนิดของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. แบ่งตามวิธีการนำเสนอต่อผู้เรียน มี 2 ชนิดคือ

1.1 บทเรียนโปรแกรมแบบเครื่องช่วยสอน (Teaching machine)

1.2 บทเรียนโปรแกรมในรูปหนังสือ (Programmed textbook)

2. แบ่งตามประเภทการตอบสนอง มี 2 ชนิดคือ

2.1 แบบที่ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง (Constructed response)

2.2 แบบที่มีคำตอบให้เลือก (Multiple choice)

3. แบ่งตามเทคนิคการเขียนบทเรียนและลักษณะการตอบสนองของผู้เรียน มี 2 ชนิดคือ

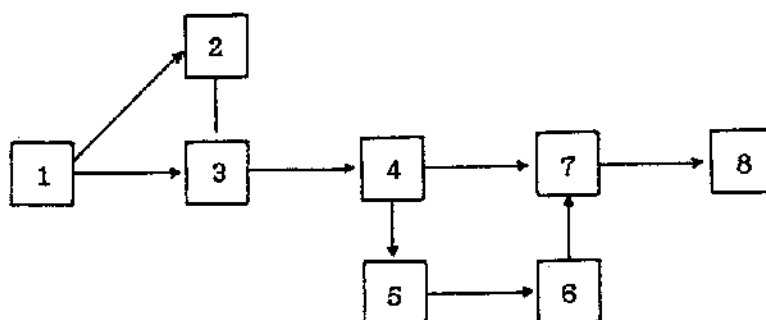
3.1 บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear programme) บทเรียนชนิดนี้จัดเนื้อหาลงในกรอบ ตามลำดับจากกรอบที่ 1, 2, 3 ไปจนจบเนื้อหา ผู้เรียนต้องเรียนทีละกรอบตามลำดับไปเรื่อย ๆ จนจบเนื้อหาจะข้ามกรอบไม่ได้ การจะเรียนเร็วหรือช้าอยู่ที่ความสามารถของแต่ละคน บทเรียนเชิงเส้นนี้แต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาน้อย ๆ

แผนภาพแสดงลำดับของกรอบ (Frame) ของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง



3.2 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching programme) มีการจัดเนื้อหาเป็นกรอบเช่นเดียวกับแบบเส้นตรง แต่จะมีกรอบย่อยแตกสาขามากกว่ากรอบหลัก เรียกว่า กรอบสาขา มีประโยชน์ในการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนที่ความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอที่เรียนในกรอบต่อไป ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ

แผนภาพแสดงลำดับของกรอบ (Frame) ของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา



2.2.3 ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

ไพโรจน์ ตีรณากุล (2529) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควมมีการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักหลักสูตรและผู้เรียนเป้าหมาย เพื่อที่จะทราบรายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนทั้งหมดเป็นอย่างไร ควรใช้เวลาสอนปกตินานเท่าใด ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้มากน้อยเท่าใดและความพร้อมทางด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนมีอะไรบ้าง

2. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้สร้างบทเรียนจะต้องเขียนขึ้นเอง การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นต้องเขียนให้ชัดเจนทุก ๆ วัตถุประสงค์ ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิชานั้น ๆ

3. เรียงเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเขียนคำถามนำร่อง นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนขึ้นนั้นมาเรียงตามลำดับ และมีการกำหนดคำถามเพื่อเป็นการนำร่องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์ต่อไป

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่จัดทำไว้ นำมาประกอบการวิเคราะห์จัดเรียงเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัดเขียนเนื้อหาเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของแผนภูมิช่วยงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์

5. จัดแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย เนื่องจากการเรียนโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนรายบุคคล ไม่มีครูสอน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย โดยแต่ละหน่วยผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่ก่อให้เกิดความสับสน และผู้เรียนสามารถติดตามเนื้อหา

ต่อเนื่องต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง

6. การสร้างข้อความแต่ละกรอบตามเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ ข้อความเหล่านี้จะต้องกะทัดรัดเป็นประโยคที่ง่ายต่อการเข้าใจ ข้อความในแต่ละกรอบต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบ โดยแต่ละหน่วยย่อย ต้องประกอบด้วยกรอบหรือข้อความต่าง ๆ 4 ชนิดคือ

ก. กรอบหลัก (Set frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ในเรื่องที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน

ข. กรอบฝึกหัด (Practice frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหลังจากที่ได้รับข้อมูลจาก กรอบหลัก

ค. กรอบรองส่งท้าย (Sub-terminal frame) เป็นกรอบที่เขียนก่อนถึงกรอบส่งท้าย เพื่อแก้ไขความเข้าใจผิดหรือที่ตอบผิดต่าง ๆ ก่อนไปถึงกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่จะเสริมกรอบส่งท้ายให้เข้าใจยิ่งขึ้น บางครั้งอาจจะข้ามกรอบนี้เลยก็ได้

ง. กรอบส่งท้าย (Terminal frame) เป็นกรอบทดสอบ โดยผู้เรียนต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

7. เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น เมื่อเขียนเสร็จแล้วจะต้องบรรจุลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีการแปลงรหัสเพื่อควบคุมการทำงานอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะที่เป็นบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ Generative แต่ถ้าเป็นแบบ Authoring System ผู้สร้างไม่ต้องกังวลเรื่องการสร้างรหัสควบคุมเพราะในโปรแกรมแบบนี้ได้สร้างโปรแกรมควบคุมไว้อย่างดีแล้ว

8. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าไปในนั้นจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ หลังจากมีการป้อนบทเรียนโปรแกรมหรือข้อมูลต่าง ๆ เข้าไปในคอมพิวเตอร์แล้ว ต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของการทำงานของโปรแกรม และแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อย

10. ทำการทดสอบบทเรียน เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

11. ทดลองใช้กับสถานการณ์จริง หลังจากมีการทดสอบหาประสิทธิภาพ และมีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำบทเรียนโปรแกรมที่สร้างไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามต้องการ

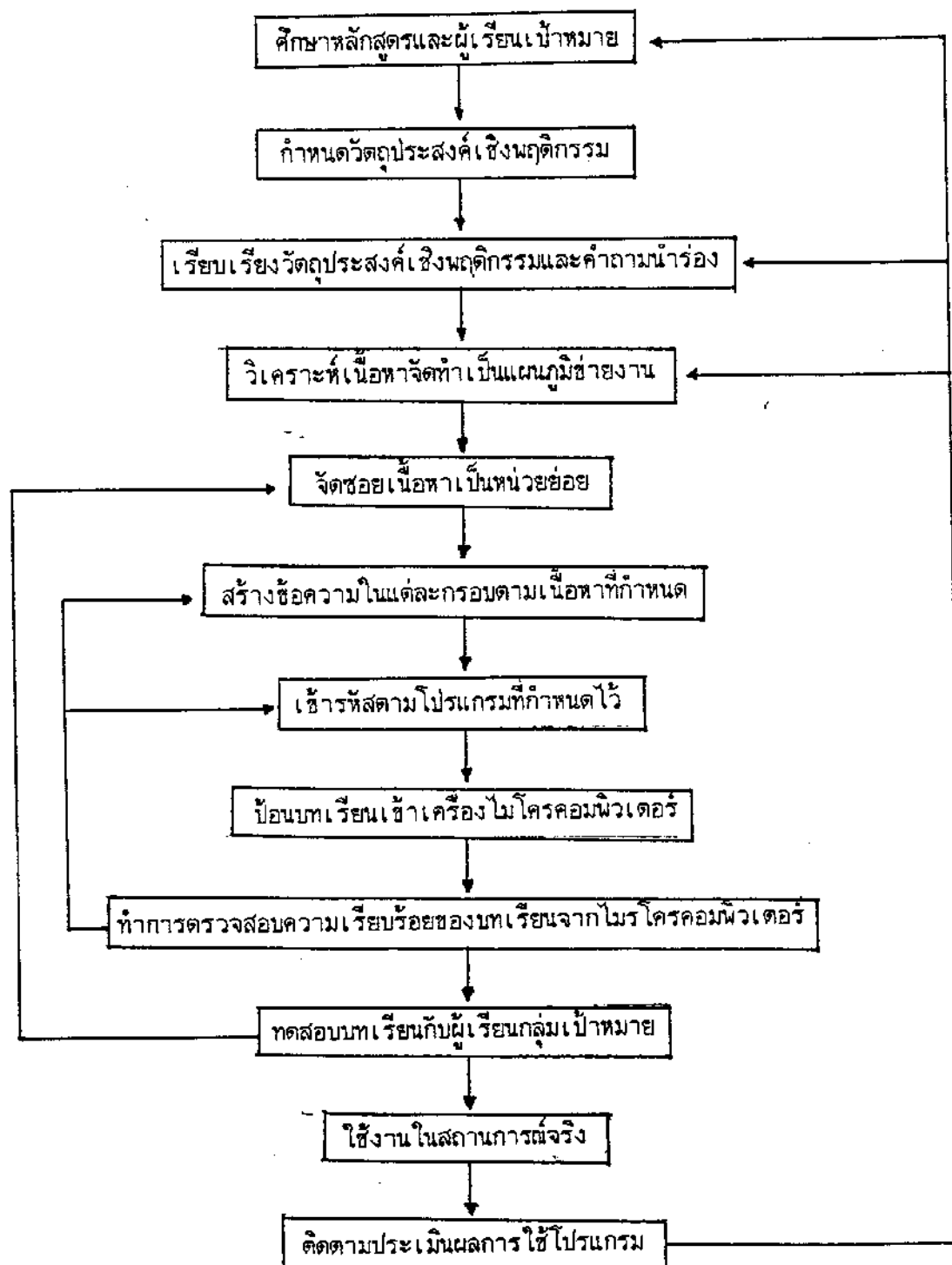
12. การติดตามผลการเรียน เมื่อมีการนำบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ไปใช้แล้วจะต้องมีการติดตามผล เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนนั้น ใช้ได้ผลคุ้มค่ามากน้อยเพียงใด มีข้อ

บทหรือหรือไม่เพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไข และเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในเนื้อหาวิชาอื่นต่อไป

จากหัวข้อ 2.2.1 - 2.2.3 สรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรม เป็นการจัดลำดับประสบการณ์สำหรับผู้เรียนให้เรียนรู้ตามลำดับขั้น ตามความสามารถของผู้เรียน เมื่อเรียนจบจะได้รับความคิดรวบยอดตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ บทเรียนโปรแกรมนี้ถ่างตามเทคนิคการเขียนบทเรียน และการตอบสนองของผู้เรียน จะแบ่งได้ 2 ชนิด คือ บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง กับ บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

ส่วนขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ จะเริ่มจากการเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์ การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามกรอบที่กำหนดไว้ จากนั้นก็นำไปทดลองเพื่อปรับปรุงหาประสิทธิภาพของบทเรียน แล้วจึงนำไปใช้กับสถานการณ์จริง พร้อมทั้งติดตามผลการเรียนเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไข หรือเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนโปรแกรมในเนื้ออื่นต่อไป

แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์
(ไพโรจน์, 2529)



2.3 หลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาของบทเรียนโปรแกรม

ชม ภูมิภาค (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาของบทเรียนโปรแกรม คือหลักจิตวิทยาตามแนวทางพฤติกรรมนิยม ซึ่งถือว่าการเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจะเกิดและดำรงอยู่ได้ด้วยกระบวนการอย่างหนึ่งซึ่งเรียกว่าการวางเงื่อนไข (Conditioning) ขบวนการวางเงื่อนไขคือเอาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) เป็นหลัก

2.3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike (Edward D. Thorndike)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike ที่เรียกว่า S-R Theory เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการวางเงื่อนไข (Conditioning) แล้วให้เสริมแรง (Reinforcement) จากทฤษฎี Thorndike ได้ตั้งกฎแห่งการเรียนรู้ไว้หลายกฎด้วยกัน ที่เรานำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม มี 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่าเมื่อใดที่การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองมีขึ้น ติดต่อกันด้วยสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจแล้ว การกระทำพฤติกรรมนั้นจะเพิ่มมากขึ้นรางวัลและความสำเร็จจะเป็นการเสริมแรงให้แสดงพฤติกรรมนั้นมากขึ้น การลงโทษและความล้มเหลวจะลดการแสดงพฤติกรรม การเรียนแบบโปรแกรมจะมีรางวัลด้วยการชมเป็นระยะ ๆ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนก็รู้ผลสำเร็จของตัวเองไปด้วย ทำให้เกิดความพึงพอใจจะได้อีกทำบทเรียนต่อไป

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) การเชื่อมโยงระหว่างการตอบสนองกับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลายครั้ง ทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสองสิ่งนี้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น หมายความว่า พฤติกรรมใดที่ทำซ้ำบ่อย ๆ จะทำให้พฤติกรรมนั้นสมบูรณ์ แต่ถ้าพฤติกรรมใดไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ ก็มีความโน้มเอียงจะถูกลืม ในบทเรียนแบบโปรแกรมใช้วิธีให้ผู้เรียนตอบคำถามซ้ำ ๆ เพื่อเสริมให้ความรู้ที่มั่นคง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) กล่าวถึงสภาพการณ์ที่ผู้เรียนมีความโน้มเอียงที่จะพึงพอใจหรือรำคาญใจ กับการยอมรับหรือปฏิเสธ ผู้เรียนจะพึงพอใจและยอมรับเมื่อมีความพร้อมทั้งในแง่ การเตรียมพร้อม ความตั้งใจ ความสนใจ และทัศนคติ ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม ผู้สร้างต้องเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างมาก นับแต่การเลือกเนื้อหา วิธีการ การทดลอง เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับบุคลิก และสภาพของผู้เรียน

2.3.2 หลักการของ B.F. Skinner

Skinner ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้แบบ S-R Theory มาใช้สร้างบทเรียนโปรแกรมและเครื่องช่วยสอน ซึ่งหลักการมีดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2517)

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant conditioning) พฤติกรรมส่วนใหญ่ของมนุษย์ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา (Emitted responses) พฤติกรรมจะเกิดขึ้นบ่อยครั้งแค่ไหนขึ้นอยู่กับอัตราการตอบสนองหรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม (Operant rate)

2. การเสริมแรง (Reinforcement) การให้สิ่งเร้าเพื่อทำให้อัตราการกระทำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการ การเสริมแรงในบทเรียนแบบโปรแกรมอาจเป็นการให้คำชมเชยหรือการรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกหรือผิด

3. การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Intermittent or partial reinforcement) การเสริมแรงเป็นครั้งคราวเมื่อมีการตอบสนอง การเสริมแรงประเภทนี้เป็นผลให้เกิดการตอบสนองมากกว่าการเสริมแรงแบบสม่ำเสมอ และคงอยู่ได้นานกว่า กฎข้อนี้นำมาใช้ในบทเรียนโปรแกรมโดยการให้คำชมเชยเป็นครั้งคราว

4. การดัดรูปแบบพฤติกรรม (Shaping) เป็นวิธีการใช้การเสริมแรงเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทีละน้อย จนกระทั่งเกิดพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมที่เราต้องการ Skinner เน้นว่าจะทำการดัดรูปแบบพฤติกรรมได้โดยใช้กฎการเสริมแรง บทเรียนโปรแกรมใช้วิธีนำหน่วยย่อยต่าง ๆ มาเรียงประกอบกันและเสริมแรงทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบหน่วยย่อยแรกสุดจนเกิดการตอบสนองที่ต้องการในขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้

ในการนำหลักทางจิตวิทยามาใช้สร้างบทเรียนโปรแกรม พอสรุปได้ว่า ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นขึ้นอยู่กับ การวางเงื่อนไข กับ การตอบสนอง เมื่อมีการตอบสนองที่ถูกต้องควรมีการเสริมแรงเป็นการตอบแทน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาต่าง ๆ มีดังนี้

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์จากการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากครูกับกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี จังหวัดนนทบุรี แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 60 คน

พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนที่เรียนเสริมจากครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สันติ วิจิตรผล (2529) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 87 คน เป็นกลุ่มทดลอง 34 คน และกลุ่มควบคุม 44 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมปกติ และมีความคิดเห็นที่ดีเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

ทัญญ อภิชาติเสถียร (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพฤกษศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การอธิบายด้วยตัวอักษร กับที่ใช้การอธิบายด้วยเทปเสียง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยเทปเสียงสูงกว่าแบบอธิบายด้วยตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทักษิณา สวนานนท์ (2530) ได้สรุปเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในและต่างประเทศว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหรืออย่างน้อยก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับการสอนปกติ แต่จะช่วยลดเวลาเรียนลงและนักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

มานะ ออพานิชกิจ (2530) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้อัตโนมัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 42 คน พบว่า ผลการเรียนรู้อัตโนมัติของนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคล และเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เลิศ สิทธิโกศล (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรม และสอนแบบแสดงเหตุผล ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอธิบาย และแสดงเหตุผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วีระพล ชัยเจริญ (2532) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

และการสอนเสริมปกติโดยกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มณฑล ทัศนศิริชัย (2533) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาฟิสิกส์ และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533 จำนวน 46 คน พบว่าหลังการทดลองนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เห็นด้วยต่อการนำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่และมีความต้องการที่จะเรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในวิชาฟิสิกส์เรื่องอื่น ๆ

อาคม อึ้งพวง (2534) ได้ทำการวิจัยผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ให้แรงเสริม 3 แบบ คือให้แรงเสริมแบบตัวอักษร ให้แรงเสริมด้วยภาพนิ่งและให้แรงเสริมด้วยภาพเรื่องราวต่อเนื่อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียน โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ให้แรงเสริม 3 แบบ กับการสอนปกติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ด้วย

เรืองเดช สุทธิผล (2535) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมโดยโปรแกรม

ชำนาญ วิไลรัตนากุล (2536) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุม

โดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์และความก้าวหน้าทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรมไม่แตกต่างกัน ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนที่เรียนจากบทเรียนไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียนมากกว่าควบคุมโดยโปรแกรม

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Friedman (1974) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาจะเข้าใจได้ดี และรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ ซึ่งถ้าใช้การเรียนแบบบรรยายจะเสียเวลาเรียนประมาณ 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์จะเสียเวลาเรียนเพียง 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพ และคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

Oden (1982) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย รวมทั้งทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Theress (1988) ได้เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ของนักเรียนเกรด 7 เรื่องทักษะการคิดคำนวณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียน 5 ห้องเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่านักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

ผลจากงานวิจัย สรุปว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ สูงกว่าการสอนแบบปกติ ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่าง ๆ คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเรียนเป็นรายบุคคลกับเรียนเป็นกลุ่ม หรือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมโดยโปรแกรมกับควบคุมโดยผู้เรียน หรือการให้แรงเสริมแบบตัวอักษร แรงเสริมด้วยภาพนิ่ง และให้แรงเสริมด้วยภาพเรื่องราวต่อเนื่อง ให้ผลไม่แตกต่างกัน