

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิจัย เรื่อง ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากวารสาร บทความ วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อดังนี้

1. ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 1.1 ความหมายของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 1.2 ความสำคัญของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 1.3 องค์ประกอบชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 1.4 ขั้นตอนการผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 1.5 หลักการของบทเรียนของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 1.6 การออกแบบ โครงสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย
 - 1.7 หลักการออกแบบเว็บสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย
 - 1.8 รูปแบบของเว็บเพจและการกำหนดพื้นที่การแสดงผล
 - 1.9 ตำแหน่งและส่วนประกอบในเว็บเพจ
 - 1.10 หลักการใช้สื่อสำหรับการออกแบบเว็บ
 - 1.11 หลักการใช้สีสำหรับเว็บ
 - 1.12 การออกแบบระบบเมนูเก็ช
2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 2.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 2.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 2.3 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่าย
 - 3.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 3.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 3.3 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.1 รายละเอียดชุดฝึกอบรม เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.2 คำอธิบายชุดฝึกอบรม
 - 4.3 วัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรม
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุมรายละเอียดดังนี้ (1) ความหมายของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ความสำคัญของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) องค์ประกอบของการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) ขั้นตอนการผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) หลักการของบทเรียนของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (6) การออกแบบโครงสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย (7) หลักการออกแบบเว็บสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย (8) รูปแบบของเว็บเพจและการกำหนดพื้นที่การแสดงผล (9) ตำแหน่งและส่วนประกอบในเว็บเพจ (10) หลักการใช้สื่อสำหรับการออกแบบเว็บ (11) หลักการใช้สื่อสำหรับเว็บ และ(12) การออกแบบระบบเนวิเกชัน โดยผู้วิจัยอ้างอิงมาจากรวบรวมของการเรียนการสอนบนเว็บ หรือ Web-Based Instruction มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ความหมายของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง ได้กล่าวว่าชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยมีการวางแผนการประเมินผล ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้นตามความสะดวกและความสนใจของแต่ละบุคคล (อ้างถึงใน ปองพจน์ ชาญโทะ 2547 35-36 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ นิคม ทาแดง ให้สัมภาษณ์ 8 ตุลาคม 2547)

โดยสรุป ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดสื่อประสมนี้ ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ในการพัฒนา ความรู้ตามความสนใจของแต่ละบุคคล อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ความสำคัญของชุดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชุดา รัตนเพียร (2545 22-23) ได้กล่าวไว้ดังนี้

- 1.ช่วยให้การฝึกอบรมไม่จำเป็นต้องถูกจำกัดด้วยเรื่องของเวลาและสถานที่
- 2.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใคร่ครวญ และวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญของผู้เรียนรายบุคคลที่มีความแตกต่าง
- 3.ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนได้มีโอกาสใกล้ชิดกันมากขึ้น ผู้สอนมีเวลาให้ความสนใจกับผู้เรียนแต่ละคนมากขึ้น เนื่องจากบทเรียนบทเว็บที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ไปแล้วส่วนหนึ่ง ดังนั้น เวลาที่เหลือของผู้สอนจึงสามารถสละให้กับกิจกรรม ควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ รวมทั้งคอยให้ความช่วยเหลือกับผู้เรียน
4. ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ด้วยความสะดวก ทั้งที่ประสานเวลา และไม่ประสานเวลากัน
- 5.ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายประเด็นต่างๆที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนได้อย่างอิสระ
- 6.สามารถจัดกิจกรรมฝึกอบรมได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน และเรียนแบบร่วมมือ
- 7.ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ การควบคุมการเรียนรู้รวมถึงความสามารถในการเลือกเรียนเนื้อหา การควบคุมความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง การเลือกกิจกรรมการเรียน การแสดงความคิดเห็นของตนเอง และสถานที่เรียน

โดยสรุปความสำคัญของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ช่วยให้การฝึกอบรมเป็นไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

1.3 องค์ประกอบชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546:7-12) กล่าวว่า องค์ประกอบชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำแนก ได้ตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาและตามการนำเสนอบนจอภาพดังนี้

- 1.องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ในฐานะที่ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นส่วนหนึ่งของชุดการเรียนรู้ทางไกล ก็จะต้องมีองค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

- 1.1 แบบทดสอบก่อนอบรม
- 1.2 ตัวจัดแนวคิดล่วงหน้า
- 1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหา
- 1.4 การมอบหมายงาน/กิจกรรม
- 1.5 แบบทดสอบฝึกอบรม และ
- 1.6 แนวตอบ

2. องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีองค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพที่สำคัญ 12 ส่วน ผู้ที่จะเข้าถึงองค์ประกอบเหล่านี้ได้ต้องมีรหัสผ่าน องค์ประกอบของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจำแนกได้ตามการนำเสนอบนจอภาพ ดังนี้

2.1 หน้าบ้านเป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อ สถาบันการศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน และผู้เรียน ข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีภาพประกอบหน่วยสาระสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา เพื่อให้ภาพรวมเนื้อหาสาระของวิชาที่ผู้เรียนจะต้องเรียน

2.2 ศูนย์การเรียนรู้/ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ของหน่วยที่แสดงรายงานประจำหน่วยการสอน ภาพผู้เขียนหน่วยพร้อมเสียงอธิบายเค้า โครงเนื้อหา สาระ รายการประจำหน่วยการสอน ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แนวคิด เนื้อหา กิจกรรม/งานที่มอบหมาย สื่อ โสตทัศน์ ห้องสนทนา แบบประเมินก่อนเรียน/หลังเรียน คำถามพบข้อ และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้เสริมภายนอก

2.3 ศูนย์ความรู้เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้ ศูนย์ความรู้จำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือ ระดับเนื้อหาสาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ระดับที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ และระดับที่ผู้เรียนและผู้สอนส่งเข้ามาเพิ่มเติม คือสามารถส่งข้อมูลเข้าเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันได้ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2.4 แหล่งความรู้เสริมภายนอกเป็นส่วนเชื่อมโยงผู้เรียนไปสู่แหล่งความรู้เสริมภายนอกที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยกำหนดการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

2.5 ศูนย์ปฏิบัติการเป็นส่วนที่กำหนดให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้หรือทำการทดลองในสถานการณ์จริงหรือทำโครงการต่างๆส่งอาจารย์ตรวจทางอินเตอร์เน็ตหรือทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2.6 ศูนย์สื่อโสตทัศน เป็น การ เชื่อม โยง ผู้เรียน ไป สู่ แหล่ง ข้อมูล ที่เป็น ภาพ และ เสียง หรือ ทั้ง ภาพ และ เสียง ได้แก่ การ ชม เทป การ ฟัง เทป เสียง โดย ผ่าน ระบบ การ ส่ง สัญญาณ ไหล ผ่าน อินเทอร์เน็ต สตรีมมิ่ง เทคโนโลยี (Streaming Technology) ใน ระบบ ภาพ เคลื่อน ที่ ปกติ ใน รูป Mpeg AVI MOV โดยใช้ โปรแกรม Media Player ที่ ได้ ติด ตั้ง ไว้ หรือ เสียง ใน ระบบ Mid Wav MP3 หรือ ภาพนิ่ง ธรรมชาติ ที่ ส่ง มา ใน รูป JPEG หรือ Gif

2.7 ศูนย์ ประเมิน การ เรียน เป็น ส่วน ที่ เสนอ แบบ ประเมิน ตนเอง ก่อน เรียน หลัง เรียน เพื่อ ประเมิน ความ ก้าว หน้า ทาง การ เรียน ของ ตนเอง ได้

2.8 ป้าย ประกาศ ให้ แจ้ง ข่า ว ความ เคลื่อน ไหว ต่าง ๆ เกี่ยวกับ วิชา ที่ เรียน หรือ กิจกรรม ที่ เกี่ยว ข้อง ให้ นัก ศึกษา ได้ ทราบ

2.9 ห้อง สนทนา เป็น สนาม ที่ เปิด โอกาส ให้ นัก ศึกษา และ อาจารย์ ได้ แสดง ความ คิด เห็น แลก เปลี่ยน ความ คิด เห็น กัน ชัก ดึง ข้อ ข้อง ใจ ใน เนื้อ หา วิชา และ วิพากษ์ วิจัย งาน ที่ นัก ศึกษา ทำ ส่ง อาจารย์

2.10 ศูนย์ ข้อมูล ส่วน บุคคล เป็น ส่วน ที่ เสนอ ข้อมูล ของ อาจารย์ และ ผู้เรียน ที่ เปิด เผย ได้ เพื่อ ประ โยชน์ การ คิด ต่อ สื่อ สาร โดย ได้รับ อนุ ญาต ประกอบ ด้วย รูป ภาพ ที่ อยู่ หมายเลข โทรศัพท์ ไปรษณีย์ อี เล็ก ทรอนิก ส์

2.11 การ คิด ต่อ สื่อ สาร ทาง อี เล็ก ทรอนิก ส์ เป็น ส่วน ที่ เปิด โอกาส ให้ มี การ คิด ต่อ สื่อ สาร ระหว่าง อาจารย์ ผู้ สอน และ ผู้เรียน เป็น การ เฉพาะ ตัว ใน รูป ของ ไปรษณีย์ อี เล็ก ทรอนิก ส์ ไปรษณีย์ เสียง โทรศัพท์ และ

2.12 คำถาม พบ บ่อย เป็น ส่วน ประมวล คำถาม เกี่ยวกับ วิชา ที่ เรียน หรือ คำถาม อื่น ที่ ผู้เรียน ถาม กัน บ่อย

1.4 ขั้นตอนการผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546:17-23) ได้แบ่งขั้นตอนการผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา ขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ

1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาเป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อยเพื่อให้ นักศึกษา เรียน ตาม เวลา ที่ กำหนด

1.3 เขียนแผนผังแนวคิด เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด

1.4 ออกแบบลำดับเนื้อหาเป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามลำดับจากกว้างไปแคบ

ขั้นตอนที่ 2 เขียนเนื้อหาเป็นชั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละหน้ามี 3 ส่วน คือ 1) คำอธิบาย 2) เสียงประกอบ และ 3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดกิจกรรมแนวตอบและสร้างแบบประเมิน เป็นขั้นตอนกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้ทำระหว่างการศึกษาจากบทเรียนผ่านอิเล็กทรอนิกส์และนำไปใช้ 3 แห่ง คือ กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้ แยกหน้านำเสนอ แต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ผลงานเสียงและภาพ เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระด้วยการใส่เสียงและภาพ การใส่เสียงใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่องหรือบรรยายภาพนิ่ง การใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ สารคดี เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่ายเป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนได้เตรียมไว้ในระดับต่างๆ ขึ้น เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ผลิตบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ อาทิ Front Page Dream Weaver etc หรือใช้ Word XP Professional ที่เปิดโอกาสให้สร้าง Webpage ได้ผู้ที่ชำนาญแล้วอาจสร้างบทเรียน โดยการเขียน Script ด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

ขั้นตอนที่ 6 ผลิตสื่อเสริมเป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพและเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินไปที่จะผ่านเครือข่าย โดยบรรจุลงซีดีแทน

ขั้นตอนที่ 7 จัดทำคู่มือการเรียน เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนสำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำตอนการเรียนทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน เป็นขั้นตอนการนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่พึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียนหรือไม่การทดสอบประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้เบื้องต้นและทดลองใช้จริง คือ 1) การทดลองการใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการทดลองใช้กับ ผู้เรียน 3 ขั้นตอน คือ (1) ทดสอบแบบเดี่ยว (1.1) กับนักศึกษา 1-3 คน (2) ทดสอบแบบกลุ่ม (1.10) กับนักศึกษา 6-12 คน และ (3) ทดสอบแบบสนาม (1.100) กับนักศึกษาทั้งชั้น ตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป 2) การทดลองใช้จริง (Trial Run) นำไปใช้ในสถานการณ์จริงในระยะเวลา

หนึ่ง เช่น 1 ภาคการศึกษา เพื่อหาข้อดีข้อด้อยแล้วนำมาปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอนเป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือ บางส่วนที่จัดทำในรูปชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นอยู่กับกรอบแบบว่าจะใช้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแบบใดจาก 3 แบบ คือ 1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งหมด 2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้องเรียน และ 3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนช่องทางใด

ขั้นตอนที่ 10 ติดตามและประเมินการสอน เป็นการติดตามผลการสอน และ ประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ดีขึ้น

โดยสรุป ขั้นตอนของการผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างเป็นระบบ ทำให้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความน่าเชื่อถือและมีประสิทธิภาพ และสามารถถ่ายทอดการสอนผ่านสื่อ หรือชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายและติดตามผลเพื่อนำมาปรับปรุง

1.5 หลักการของบทเรียนชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2546: 7) ได้เสนอหลักการของบทเรียนของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

1.ความเหมาะสมของเนื้อหา ต้องวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชาหน่วยโมดูลที่จะทำเป็นบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

2.ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน ต้องมีเมนูที่ชัดเจนครบถ้วน

3.การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับและจำแนกเป็นชั้นๆตามลำดับจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคร่าวๆไปหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอนและหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

4.มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดีย โดยใช้ซีดีช่วยสอน แบบออฟไลน์เพื่อความรวดเร็วในการเรียนข้อมูลจากเครือข่าย

5.มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียนและมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

6.มีช่องทางสำหรับแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน โดยจัดในรูปห้องสนทนา หรือ ห้องเรียนเสมือนจริง

7. มีการมอบหมายงาน พร้อมแนวตอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนและให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้และเก็บคะแนน

8. มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่องทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

โดยสรุปแล้วหลักการของบทเรียนของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ การจัดเนื้อหาให้มีความเหมาะสมในการเข้าถึงบทเรียน ควรเสนอเนื้อหาตามลำดับมีสื่อแบบมัลติมีเดีย มีฐานความรู้ที่เชื่อมโยงเข้าถึงง่าย ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การมอบหมายงาน และการประเมินผล

1.6 การออกแบบโครงสร้างบทเรียนเครือข่าย

ในการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์ ระหว่างโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่นๆ เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้งาน เนื่องจากในการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อใช้เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายนั้น มีข้อมูลมากมายต้องอาศัยการเชื่อมโยงหรือการจัดระเบียบของเนื้อหาที่ดีจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ และหากจัดโครงสร้างไม่เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเช่นเดียวกัน

ในส่วนของการสร้างเว็บไซต์ กรมวิชาการ (2544) : <http://www.chanmedia.com> ได้กล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site sign) ว่าเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนา WBI เพราะช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้าง สะดวกต่อการจัดการไหลของข้อมูลมัลติมีเดีย ช่วยในการจัดเก็บแฟ้ม HTML และแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้ง่ายต่อการค้นหาข้อมูลเหล่านั้นและนำกลับแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้างเว็บไซต์แยกออกเป็นระดับต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ระดับก่อนหน้าโฮมเพจ (Home Splash Page)
 2. ระดับหน้าโฮมเพจ แสดงส่วนต่างๆ ของเนื้อหาซึ่งเป็นระดับของหัวข้อหลัก
 3. ระดับที่เป็นข้อมูล (data) เป็นระดับที่เพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาเป็นเสมือนบทแต่ละบท (chapter) ของเว็บไซต์ในแต่ละส่วน
 4. ระดับของแหล่งข้อมูล (Resource) เป็นระดับที่แสดงรายละเอียดของข้อมูล
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545: 127-175) การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากโครงสร้างเว็บไซต์แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่
1. โครงสร้างเชิงเส้นตรง เหมาะสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่ตายตัวและชัดเจน
 2. โครงสร้างเปิด เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีความมั่นใจที่จะควบคุมการเรียนรู้ของตน ไม่มีทางเข้าสู่เนื้อหาที่แน่นอน ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้

อย่างอิสระ ผู้เรียนอาจเกิดความสับสนและท้อแท้กับการเรียนได้ ไม่เหมาะกับผู้ที่ชอบเรียนเนื้อหา

3. โครงสร้างลักษณะผสมผสาน จะผสมคุณลักษณะของทั้งลักษณะเชิงเส้นตรง และลักษณะเปิดเข้าด้วยกัน ผู้เรียนจะได้รับทางเลือกในการทำกิจกรรมการเรียนรู้หรือการเลือกเนื้อหาที่ต้องการจะศึกษา แต่จะเรียนรู้เนื้อหาแต่ละส่วนในลักษณะเชิงเส้นตรง เหมาะสำหรับกลุ่มผู้เรียนซึ่งคละระดับของประสบการณ์ในการใช้เว็บและประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้างอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายจากผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้

ภาสกร เรืองรอง 2550: จาก<http://www.ThaiWBI.com> กล่าวว่า โครงสร้าง Web Site สามารถแบ่งตามประเภทใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ Sequence

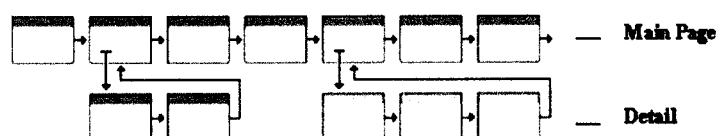
โครงสร้างแบบ Sequence หรือ โครงสร้างแบบเรียงลำดับ เป็นโครงสร้างที่นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ เส้นตรง ผู้เข้าใช้บริการ Website จะต้องอ่านเนื้อหาให้จบทีละหน้าตามลำดับ ไม่สามารถเห็นเนื้อหาหน้าอื่นได้ Web จะคล้ายคลึงกับการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Liner



ภาพที่ 2.1 โครงสร้าง Web Site แบบเรียงลำดับ

ส่วนใหญ่การนำเสนอเนื้อหาแบบ Sequence นี้จะเป็นประเภทบริการฐานข้อมูลเช่น Search Engine ต่างๆ เช่น Google.com, Yahoo.com หรือ Search Engine ที่สืบค้นข้อมูลในห้องสมุด ลักษณะการนำเสนอเป็นดังภาพข้างต้น

การนำเสนอระดับ Main Page จะถูกนำเสนอแบบเรียงลำดับ ส่วนระดับรายละเอียด Detail Page จะนำเสนอในระดับล่างลงมา อย่างไรก็ตาม หากต้องการจะดูเนื้อหาในหัวข้อ Main Page ถัดไปจะไม่สามารถทำได้ จะต้องอ่านส่วน Detail Page ในหัวเรื่องนั้นให้จบเสียก่อน ดังภาพข้างล่าง



ภาพที่ 2.2 ระดับรายละเอียดของโครงสร้าง Web Site แบบเรียงลำดับ

ข้อดี

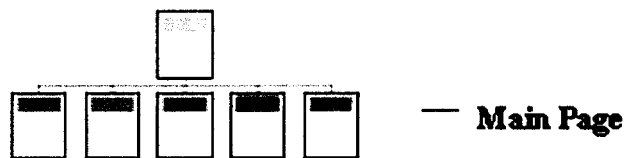
เหมาะสำหรับการนำเสนอในรูปแบบของการบริการฐานข้อมูล เช่น Search Engine ต่างๆ ระบบฐานข้อมูลห้องสมุด ระบบฐานข้อมูล Video on Demand เพราะข้อมูลทุกหน้า ผู้ใช้บริการจะต้องอ่านใช้ความละเอียดดูทุกหน้าเพื่อไม่ให้พลาดข้อมูลที่ตนเองต้องการ

ข้อเสีย

ผู้ให้บริการจะต้องเสียเวลาอ่านในทุกๆหน้า ไม่สามารถข้ามไปเรื่องอื่นๆหน้าอื่นๆที่สนใจได้หรือออกจากหน้า Page ทันทีได้ ไม่เหมาะสำหรับการนำเสนอเพื่อประชาสัมพันธ์ หรือเพื่อการศึกษา เพราะผู้ให้บริการจะไม่มีอิสระจะรู้สึกเหมือนถูกบังคับให้อ่าน เช่น Webpage ของทางราชการ เป็นต้น

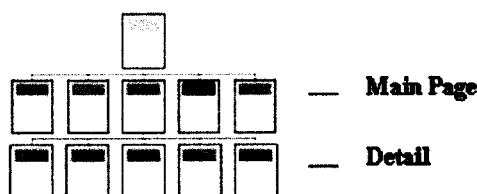
2. โครงสร้างแบบลำดับชั้น Hierarchy

ลักษณะการนำเสนอจะเป็นเสมือนขั้นบันได โดยจะนำเสนอในหน้าหลัก ก่อน จากนั้นผู้ให้บริการสามารถเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจอ่านได้และไม่ต้องอ่านทุกหัวข้อเช่น แบบ Sequence ดังภาพ



ภาพที่ 2.3 โครงสร้าง Web Site แบบลำดับชั้น

เมื่อผู้ให้บริการเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจได้แล้วก็สามารถเข้าอ่านในส่วนรายละเอียด Page ได้ ในขณะที่อ่านก็สามารถออกจากหน้ารายละเอียดไปสู่หน้าหลักได้นั้นๆได้ จากนั้นก็เลือกหัวข้อที่สนใจในหน้าหลักนั้นๆต่อไป ดังภาพ



ภาพที่ 2.4 ระดับรายละเอียดของโครงสร้างแบบลำดับชั้น

การนำเสนอในลักษณะ Hierarchy จะเป็นที่ยอมรับที่สุด เนื่องจากผู้ให้บริการสามารถเลือกอ่านในหัวข้อที่สนใจได้ อาทิเช่น การนำเสนอเพื่อการประชาสัมพันธ์องค์กร การนำเสนอเพื่อการศึกษา การเรียนการสอน การฝึกอบรม ที่ส่วนใหญ่เรียนว่า e-Learning เช่น ThaiWBI.com

ข้อดี

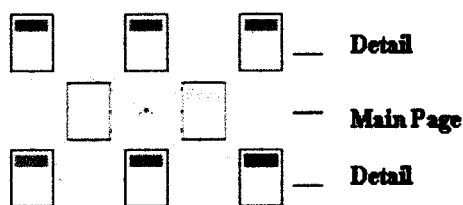
ผู้ให้บริการสามารถเลือกอ่านในหัวข้อที่สนใจได้ โดยไม่ต้องอ่านทุกหัวข้อ ผู้ให้บริการ จะไม่รู้สึกว่าเนื้อหาสาระละเอียดที่จะต้องอ่านมาก เนื่องจากใช้เทคนิคการนำเสนอเป็นขั้นบันได Sequence และผู้ให้บริการจะไม่เกิดการหลงทางเพราะจะทราบสถานะตนเองว่าอยู่ ณ ที่ใดของ Website เหมาะสำหรับการนำเสนอเพื่อการเรียนการสอน

ข้อเสีย

หากมี Link หน้าใดเสียไป และผู้ให้บริการที่เป็นผู้ให้บริการใหม่จะไม่สามารถกดปุ่ม Back ได้และจะเกิดการหลงทางทันที จำเป็นต้องมีการออกแบบ Site Structure Design ก่อนจึงสามารถนำเสนอในเทคนิคนี้ได้

3. โครงสร้างแบบใยแมงมุม Web

การนำเสนอแบบใยแมงมุมเป็นการนำเสนอที่มีความยืดหยุ่นสูงมากเพราะหน้าทุกหน้าไม่ว่าจะเป็นหน้าหลักหรือนำรายละเอียดจะถูกเชื่อมต่อกันหมด ผู้ให้บริการสามารถเข้าสู่หน้าใดหน้าหนึ่งก่อนก็ได้ และเมื่อต้องการออกไปหน้าอื่นๆก็สามารถทำได้ทันที เช่น Website ป่ากินกะบันเทิง Sanook.com, Hunsu.com, Thairath.com ฯลฯ ดังภาพ



ภาพที่ 2.8 โครงสร้าง Web Site แบบใยแมงมุม

ข้อดี

เนื่องจากทุกหน้าถูกเชื่อมต่อกันหมดผู้ให้บริการจึงสามารถเข้าสู่หน้าต่าง

อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับ Website ที่ต้องการให้ผู้เข้าใช้บริการในลักษณะเยี่ยมชมเพื่ออ่านข้อมูลของตนเองได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสีย

เนื่องจากการเชื่อมทุกหน้าเข้าหากันการนำหน้าทุกหน้าจึงไม่เป็นลำดับ ผู้ใช้บริการจะเกิดการหลงทางสับสนเนื้อหาว่าตนเองได้อ่านอะไรไปก่อนหลังบ้าง ไม่เหมาะกับ Website เพื่อการประชาสัมพันธ์ การสื่อสารการเรียนการสอน

1.7 หลักการออกแบบเว็บสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย

การออกแบบหน้าโฮมเพจและหน้าก่อนโฮมเพจ การออกแบบโฮมเพจมีความสำคัญเนื่องจากโฮมเพจจะเป็นหน้าแรก que ผู้ใช้จะได้พบ การออกแบบที่ดีจะช่วยดึงดูดให้ผู้ใช้สนใจที่เข้าไปดูเนื้อหาภายใน สำหรับรูปแบบในการออกแบบนั้นจะต้องสื่อออกมาให้ความสัมพันธ์กับเนื้อหาและหัวข้อบทเรียนด้วย นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลถึงแม้ว่าการออกแบบโฮมเพจจะสวยงามน่าใช้เพียงไร แต่หากใช้เวลาในการดาวน์โหลดช้า ผู้ใช้ที่มีความอดทนน้อยก็อาจไม่ทนรอและปิดหน้านี้ไปเสียก็ได้ ดังนั้นหลักของการออกแบบโฮมเพจที่ดี คือ ต้องสวยงาม น่าสนใจ ใช้เวลาในการโหลดรวดเร็ว โดยในโฮมเพจจะมีส่วนประกอบย่อยดังนี้

1.7.1 ชื่อเว็บไซต์หรือชื่อบทเรียน รวมถึง URL ที่อยู่ของเว็บไซต์ เพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์ อะไร เนื่องจากบางครั้งผู้ใช้อาจเข้ามาจากลิงค์ของเว็บอื่น การบอกชื่อเว็บและ URL จะช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้ได้ย้ายมาอีกเว็บไซต์จะช่วยให้ผู้ใช้จดจำเพื่อการเข้ามาในครั้งต่อไป

1.7.2 ลิงค์เชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ทำหน้าที่เหมือนกับเมนูในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้ออกแบบควรรวมกลุ่มของข้อมูลเป็นสัดส่วนแล้วจึงสร้างลิงค์ไปสู่หน้าหลักของหัวข้อเนื้อหาต่างๆ และควรมีลิงค์ที่เชื่อมต่อไปสู่องค์ประกอบอื่นๆ เช่น หน้าแนะนำบทเรียน หรือรายวิชา หน้าแนะนำผู้สอนผู้เรียน หน้ากระดานข่าว (Web Board) หน้าห้องสนทนา (Chat) หน้ากิจกรรมเสริม หน้าการทดสอบ หน้าสารบัญหรือแผนที่เว็บไซต์ หน้าความรู้เพิ่มเติม หน้าข่าวสาร(News) หน้าสั่งงานหรือการบ้าน (Assignment) หน้าคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FQA) หน้าระบบการสืบค้น (Search) เป็นต้น ซึ่งจะมีส่วนใดบ้างขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนนั่นเอง

1.7.3 ประกาศ/คำแนะนำทางการเรียนเบื้องต้น เป็นการกล่าวต้อนรับผู้เรียนและให้คำแนะนำบทเรียนเบื้องต้น อาจใช้ในการประกาศข่าวสารด่วนหรือสำคัญแก่ผู้เรียน เช่น การกำหนดวันให้มีการจัดกลุ่มอภิปรายที่หน้ากระดานข่าว เป็นต้น

1.7.4 ระบบลงทะเบียน ระบบเข้าออกชั้นเรียน (Login/Logout) สำหรับการลงทะเบียนเข้ามาเรียนของผู้เรียนใหม่ และระบบเข้าออกชั้นเรียนสำหรับผู้ลงทะเบียนแล้ว เพื่อใช้ในการเก็บสถิติและผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

1.7.5 ชื่อผู้สอน หน่วยงาน วิธีการติดต่อกับผู้รับผิดชอบ ควรมีการแสดงชื่อผู้สอน ผู้รับผิดชอบบทเรียนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องลงในหน้านี้ เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือผู้มาเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชมมายังผู้รับผิดชอบได้

1.7.6 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่เกี่ยวข้องและการตั้งค่าเพื่อดูเนื้อหาที่สมบูรณ์ เพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆพร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (Requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ การเลือกเบราว์เซอร์ที่เหมาะสม เป็นต้น

1.7.7 วันเวลาทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด ควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

1.7.8 เคาน์เตอร์สำหรับนับจำนวนผู้เข้าใช้เว็บไซต์เป็นส่วนที่จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ แต่ข้อดีนอกจากจะมีไว้เพื่อนับสถิติผู้มาใช้เว็บไซต์แล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาเรียนกันมาก

ในบางเว็บไซต์มีการสร้างหน้าก่อนที่จะถึงโฮมเพจจริง ซึ่งมี 2 ลักษณะแรกเรียกว่า Splash Page ทำหน้าที่แนะนำหรือสื่อข้อความบางอย่างเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้ใช้ หากเปรียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เหมือนกับหน้าไต่เตลที่ชี้แนะนำชื่อบทเรียนก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาหรือก่อนเข้าสู่หน้าเมนูนั่นเอง โดยปกติแล้วหน้านี้อาจต้องแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและดูน่าสนใจด้วยการใช้กราฟิกหรือเทคนิคพิเศษ เว็บไซต์โดยทั่วไปมักจะไม่มีหน้านี้ แต่หากต้องการนำมาใช้เพื่อสร้างความน่าสนใจก่อนเข้าบทเรียน การออกแบบควรให้มีส่วนลิงค์ที่สามารถคลิกเข้าไปสู่หน้าโฮมเพจได้ทันที (Skip Intro)

ยีน ภู่วรรณ (2540:66-70) กล่าวถึงการออกแบบโฮมเพจว่า การออกแบบโฮมเพจที่ดีจำเป็นต้องเข้าใจทั้งทางด้านเทคนิค วิธีการเกี่ยวกับการออกแบบ จนถึงรูปแบบขององค์ประกอบของภาพ สิ่งต่างๆ ที่ประกอบอยู่ การออกแบบเว็บเพจที่ดี ย่อมหมายถึงการนำเสนองานที่น่าสนใจ การเขียนโฮมเพจจึงนำมาซึ่งความน่าเชื่อถือ ย่อมชักนำให้เกิดความรู้สึกอยากอ่าน ไม่เบื่อหน่ายง่ายกฎพื้นฐานในการเขียนโฮมเพจ 4 ข้อ ดังนี้

1.กฎแห่งความแปลกแตกต่าง (Contrast) เน้นการออกแบบโฮมเพจให้มีความแปลก หลีกเลี่ยงการใช้องค์ประกอบบนจอภาพที่ดูคล้ายกัน อาทิ เช่น การใช้ตัวหนังสือ สีขนาด ความหนาของเส้น รูปร่าง ที่วางบนจอถ้าองค์ประกอบของเนื้อหาไม่ใช่สิ่งเดียวกันควรสร้างให้เห็น

ความแปลกแตกต่างอย่างชัดเจน สิ่งที่มีความหมายหรือต้องการแยกเน้นให้เห็นชัดเจนต้องให้มีความแปลก ความแปลกแตกต่าง บนจอจึงเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ความน่าสนใจได้เป็นอย่างดี

2.กฎการย้ำซ้ำ (Repetition) ในการออกแบบโฮมเพจควรมีรูปแบบที่เป็นแบบแผนการหารูปแบบ การให้สี การสร้างรูปร่าง การกำหนดพื้นหลัง ความสัมพันธ์ของระยะห่าง ความหนาของตัวอักษร เส้น ขนาด จะต้องมีลักษณะสอดคล้องกันทั้งหมด วิธีการสร้างโฮมเพจแบบย้ำซ้ำ ช่วยเสริมให้ดูเป็นหนึ่งเดียว

3.กฎการจัดแถววางแนว (Alignment) การจัดวางองค์ประกอบ ต้องมีแถวมีแนว โดยต้องมองวัตถุที่อยู่ข้างหน้าเสมอ เช่น ตัวอักษรหรือรูปภาพที่อยู่ตอนล่าง ก็ไม่ควรล้ำแนวขององค์ประกอบที่อยู่ด้านบน หากอยู่ด้านขวาก็ดูสิ่งที่อยู่ซ้ายมือที่มีมาก่อนการวางแถว วางแนว จะทำให้เว็บเพจ ดูสะอาด น่าสมัย และเป็นไปในลักษณะ ไม่ขัดกับความรู้สึกของผู้อ่าน

4.ความใกล้เคียง ความเกี่ยวเนื่อง (Proximity) เป็นกฎอีกข้อหนึ่งที่จะต้องให้วัตถุต่างๆ ที่อยู่บน โฮมเพจมีความเป็นระเบียบเกี่ยวเนื่องกัน การจัดวางองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกันเป็นกลุ่มเป็นก้อนทำให้มองเห็นได้ง่าย ไม่กระจัดกระจาย การรวมกลุ่มเป็นวิธีการลดความยุ่งเหยิงสร้างความเป็นระเบียบ

1.8 รูปแบบของเว็บเพจและการกำหนดพื้นที่การแสดงผล

รูปแบบของเว็บเพจที่เห็น โดนทั่วไปมีหลากหลายรูปแบบ แต่ที่พบบ่อยจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1.8.1 **เว็บเพจในแนวตั้ง** เป็นรูปแบบพื้นฐานที่นิยมมากที่สุด เพราะเป็นรูปแบบที่ง่ายในการพัฒนาและมีข้อจำกัดน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบอื่น พื้นที่การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน้ามากกว่าพื้นที่ที่เห็นผ่านหน้าจอ ซึ่งบราวเซอร์จะแสดง สโครบาร์ (scrollbar) ขึ้นที่ขอบด้านขวา ทำให้ผู้ใช้สามารถเลื่อนลงมาดูเนื้อหาบริเวณด้านล่างได้

1.8.2 **เว็บเพจในแนวนอน** เป็นรูปแบบที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และความพยายามมากกว่าปกติเพื่อนำเสนอเนื้อหาที่มีความกว้างมากกว่าหน้าจอในแนวนอน ผู้ใช้ต้องอ่านเนื้อหา โดยใช้ สโครบาร์ด้านล่างซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ใช้ทั่วไปไม่ถนัดและไม่คุ้นเคย นอกจากนี้ในส่วนของผู้ออกแบบก็ต้องคำนึงถึงขนาดความกว้างของหน้าจอต่างกัน

1.8.3 **เว็บที่พอดีกับหน้าจอ** รูปแบบนี้จะจัดพื้นที่การนำเสนอเนื้อหาให้พอดีกับขนาดโฮมเพจ โดยไม่มีสโครบาร์ปรากฏขึ้น เหมาะสำหรับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่มีไม่มากนัก อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้เนื่องจากสามารถมองเห็นข้อมูลทุกส่วนของหน้าพร้อมกันได้ตลอดเวลา การกำหนดพื้นที่ที่นำเสนอบนเว็บนั้น จะต้องพิจารณาใน 2 แนวทางคือ ต้องการสร้างเว็บเพื่อการนำเสนอทางหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นหลักหรือต้องการให้สามารถพิมพ์ออกมาทาง

- 1) ใช้ฟอนต์ที่มีอยู่ในเครื่องทั่วไป โดยเฉพาะภาษาไทย เช่น ฟอนต์ที่ลงท้ายด้วย UPC หรือฟอนต์ในตระกูล Sans Serif และไม่ควรมีตัวอักษรเกินกว่า 2 แบบในแต่ละเว็บเพจ
- 2) ใช้ตัวอักษรหลายขนาดเพื่อสร้างลำดับความสำคัญของข้อมูล แต่ก็ไม่ควรมีหลายขนาดจนเกินไปในแต่ละเว็บเพจ หลีกเลี่ยงอักษรตัวเอนเนื่องจากอ่านได้ยาก ตัวอักษรหนาควรใช้เพื่อบ่งเฉพาะประเด็นสำคัญ ไม่ควรใช้มากจนเกินไปจนทำให้ไม่สามารถสังเกตเรื่องที่เรากำหนดเป็นหัวข้อหลัก ไม่ควรใช้ตัวอักษรขีดเส้นใต้สำหรับการเน้นข้อความเพราะจะทำให้เกิดความสับสนได้เนื่องจากไปตรงกับลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์
- 3) การจัดข้อความตัวอักษร ควรจัดแบบชิดซ้ายเพราะจะทำให้การอ่านสะดวกมากที่สุด แต่ในส่วนหัวของหัวข้ออาจจัดให้อยู่กึ่งกลางได้
- 4) ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัดนั้น ไม่ควรยาวหรือสั้นเกินไปเพราะจะทำให้อ่านลำบาก จำนวนที่เหมาะสมในการอ่านแต่ละบรรทัดได้แก่ 55-60 ตัวอักษรหรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัดและประมาณ 28 ตัวอักษร หรือไม่ควร 12 คำสำหรับตัวอักษรภาษาอังกฤษ

1.10.2 ภาพกราฟิก (Graphic) ภาพกราฟิกที่นำมาใช้ในเว็บมี 2 รูปแบบหลักคือ GIF และ JPEG

- 1) ไฟล์กราฟิกประเภท GIF (Graphic Interchange Format) ให้ข้อมูลสีจำนวน 256 สีเหมาะสำหรับกราฟิกที่ประกอบด้วยสีพื้นๆและไม่ซับซ้อน เช่น ภาพลายเส้น ภาพการ์ตูนเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติโปร่งใส (Transparent) ซึ่งเป็นจุดเด่นของกราฟิกแบบนี้ที่สำคัญ
- 2) ไฟล์กราฟิกประเภท JPEG (Joint Photographic Experts Group) ให้ข้อมูลสีได้มากถึง 16.7 ล้านสีเหมาะกับกราฟิกที่มีความละเอียดสูง เช่น ภาพถ่าย ภาพที่มีการไล่ลำดับสีอย่างละเอียด เป็นต้น แต่หากนำไปใช้กับภาพที่เป็นลักษณะสีพื้นหรือลายเส้นจะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่กว่าแบบ GIF
- 3) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ปัจจุบันเทคนิคการทำภาพเคลื่อนไหวมีพัฒนาการขึ้นมากโปรแกรมในการทำภาพเคลื่อนไหวมีมากมาย โดยไฟล์ที่จะนำมาใช้ส่วนใหญ่จะมี 2 ประเภทคือ GIF89a และประเภทที่ซับซ้อนขึ้นมาอีกระดับได้แก่ SWF การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ในเว็บเพื่อสร้างความน่าสนใจให้แก่ผู้ใช้นั้นควรพิจารณาให้มีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อน โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ประกอบบทเรียน ต้องใช้อย่างมีเหตุผลและความจำเป็น เนื่องจากหากใช้มากเกินไปจะเป็นการรบกวนสมาธิและเบี่ยงเบนความสนใจของผู้เรียนได้ ควรหลีกเลี่ยงภาพเคลื่อนไหวที่แสดงซ้ำไปเรื่อยๆควรให้แสดงครั้งเดียวและยอมให้ผู้เรียนเลือกว่าจะแสดงอีกหรือไม่

4) เสียง (Audio) ภาพและวิดีโอ (Video) การใช้เสียงและวิดีโอทัศนในบทเรียนผ่านเครือข่ายมักมีข้อจำกัดกว่าการใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากปัญหาในการโหลดข้อมูลที่ต้องใช้เวลานาน ฉะนั้นหากไม่มีความจำเป็นจริงๆ ก็ควรหลีกเลี่ยงและใช้หาวิธีอื่นนำเสนอแทน เช่น หากต้องการนำเสนอเป็นสถานการณ์ก็ให้วิธีการนำเสนอด้วยข้อความหรือสร้างเป็นเรื่องราวผ่านภาพเคลื่อนไหวแทนเป็นต้น แต่ในบางกรณีที่ต้องใช้เสียงหรือภาพที่เหมาะสมน่าสนใจ ก็ควรที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะหยุดเล่นหรือเล่นใหม่ได้ด้วย

1.11 หลักการใช้สีสำหรับเว็บ

การออกแบบและตกแต่งสีในเว็บมีส่วนสำคัญในการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้สีเป็นตัวกำหนดบรรยากาศความรู้สึกโดยรวมของเว็บไซต์ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มความสะดวก และส่งผลต่อการสื่อความหมายของเนื้อหาด้วยการใช้สีที่ไม่เหมาะสมจะสร้างความลำบากในการอ่านและรบกวนสายตาของผู้ใช้ อีกทั้งยังอาจทำให้การสื่อความหมายไม่ถูกต้องก็เป็นไปได้

การเลือกใช้นั้น หลักโดยทั่วไปได้แก่ การเลือกสีให้เหมาะสม และเลือกสีที่แตกต่างเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการจะนำเสนอเช่น สีน้ำเงินเพื่อแสดงข้อความที่เป็นหัวข้อ สีดำเพื่อแสดงข้อความทั่วไป สีแดงเพื่อเน้นข้อความที่สำคัญเป็นต้น แต่ไม่ควรใช้สีเกินกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะจะทำให้ยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายของแต่ละสีที่พยายามสื่อ และการใช้สีที่แตกต่างเพื่อสื่อความหมายนี้ต้องใช้อย่างสม่ำเสมอเป็นมาตรฐานภายในเว็บไซต์เดียวกัน

นอกจากนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนั่งดูและศึกษาบทเรียนได้ดีควรใช้สีโทนเย็น หรืออาจจะพิจารณาองค์ประกอบร่วมกัน คือ สีของพื้น (Background) ควรเป็นสีขาว สีเทาอ่อน ในขณะที่สีข้อความควรเป็นสีในโทนเย็น เช่น สีน้ำเงินเข้ม สีเขียวเข้ม หรือสีที่ตัดกับสีพื้นจะมีการใช้สีโทนร้อนกับข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษเท่านั้น ไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละเฟรม

1.12 การออกแบบระบบเนวิเกชัน

หลักการออกแบบระบบเนวิเกชันให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อสื่อความหมายให้น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

1.12.1 เข้าใจง่ายชัดเจน ไม่สร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้มีรูปแบบที่สื่อ

ความหมายเหมาะสมกับเว็บเพจทั้งหน้า โดยทั่วไปมักใช้ลักษณะการลิงค์มาตรฐานของบราวเซอร์ เพราะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้เข้าใจอยู่แล้วไม่ควรปรับแก้ไขให้ผิดไป เช่น ไฮเปอร์เท็กซ์ของหน้าที่ยังไม่เข้าไปควรเป็นตัวอักษรสีฟ้าขีดเส้นใต้ หรือที่คลิกเข้าไปควรเป็นสีม่วงหรือสีแดง ไม่ควรปรับแต่งใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสลับสีกันแต่ถ้าออกแบบในลักษณะกราฟิกสัญลักษณ์ก็ควรให้สื่อความหมายได้ง่ายหากกราฟิกที่ใช้สวยงามแต่เข้าใจยาก ก็ควรมีคำอธิบายที่สั้นและชัดเจนอยู่ด้วยกัน

1.12.2 มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งเว็บไซต์โดยทุกหน้าควรใช้ลักษณะรูปแบบ

จำนวนและลำดับของรายการรวมทั้งตำแหน่งเดียวกัน ยกเว้นหน้าโฮมเพจที่อาจออกแบบให้มีความแตกต่างออกไปเพื่อความสวยงามแต่ยังอยู่ในทิศทางของการสื่อความหมายเดียวกัน

1.12.3 มีการตอบสนองผู้ใช้ โดยมีระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้ตนเองอยู่ใน

ตำแหน่งใด เช่น การเปลี่ยนแปลงสีหรือลักษณะของรายการปัจจุบันให้แตกต่างไปจากรายการอื่น รวมทั้งให้ผู้ใช้ทราบว่าตนได้ผ่านเนื้อหาใดไปแล้วบ้าง โดยการใช้สีที่แตกต่างกันระหว่างลิงค์ที่ผ่านมาแล้วกับลิงค์ที่ยังไม่ได้เข้าไป

1.12.4 ตำแหน่งของเนวิเกชันควรอยู่ในที่ๆ มองเห็นได้ชัดเจน ส่วนมากนิยมวางไว้

ด้านบนสุดหรือด้านซ้ายมือของจอ รวมทั้งหากเว็บเพจนั้นมีความยาวมากกว่าหนึ่งหน้าจอ คอมพิวเตอร์ก็ควรมีเนวิเกชันไว้ในบริเวณด้านล่างด้วย นอกจากตำแหน่งแล้วยังต้องคำนึงถึงด้วยว่า ขนาดของเนวิเกชันที่ใช้นั้นทำให้สับสนเปลืองเนื้อที่ของเว็บเพจหรือไม่ เพราะหากใช้พื้นที่มากเกินไป จะทำให้เสียพื้นที่ในการนำเสนอเนื้อหาไปโดยเปล่าประโยชน์

2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1 ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2540) ให้คำนิยามของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง ระบบการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยใช้แผ่นวงจรต่อประสานทำงานกับสายเคเบิล และทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ ข่ายงาน

กลาโน (Glano, 1994) ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึงการเชื่อมโยง และสร้างความสัมพันธ์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการแบ่งทรัพยากรภายในกลุ่ม เป็นความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากในช่วงแรกอุปกรณ์ทั้งหลายในระบบคอมพิวเตอร์ยังมีราคาค่อนข้างแพงมาก การเชื่อมโยงทรัพยากรเหล่านี้เข้าด้วยกัน ก็จะส่งผลให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถใช้ทรัพยากรที่มีราคาแพงได้อย่างทั่วถึง

มาแรน (Maran, 1996) ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึง แหล่งรวมของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันและกัน เพื่อที่จะใช้ข้อมูลสารสนเทศร่วมกัน

โดยสรุป เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) มีตั้งแต่ขนาดเล็ก เพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็ก ๆ ไปจนถึงเครือข่ายระดับโลกที่ครอบคลุมไปเกือบทุกประเทศ

2.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โดยปกติแล้ววิธีการพิจารณาอยู่ 2 เกณฑ์ในการแบ่ง คือ พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) และตามความเป็นเจ้าของ (Ownership)

พิจารณาตามพื้นที่ที่ครอบคลุม (Geographic Span) จะพิจารณาถึงจำนวนหรือปริมาณของพื้นที่ที่ให้บริการว่ามากน้อยหรือกว้างไกลแค่ไหน ได้แก่

1. เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network : LAN) เป็นเครือข่ายที่มักพบเห็นกันในองค์กรโดยส่วนใหญ่ ลักษณะของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นวง LAN จะอยู่ในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน เช่น อยู่ภายในตึกเดียวกัน เป็นต้น

2. เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network : MAN) เป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงใหญ่ขึ้น ภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน เป็นต้น

3. เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network : WAN) เป็นเครือข่ายที่ใหญ่ขึ้นไปอีกระดับ โดยเป็นการรวมเครือข่ายทั้ง LAN และ MAN มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเดียวกัน ดังนั้นเครือข่ายนี้จึงครอบคลุมพื้นที่กว้าง บางครั้งครอบคลุมไปทั่วประเทศ หรือทั่วโลกอย่างเช่นอินเทอร์เน็ต ก็จัดว่าเป็นเครือข่าย WAN ประเภทหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ

พิจารณาตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) ความเป็นเจ้าของระบบเครือข่าย หมายถึง ระบบเครือข่ายนั้นใครเป็นผู้ให้บริการและใครบ้างที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ เช่น

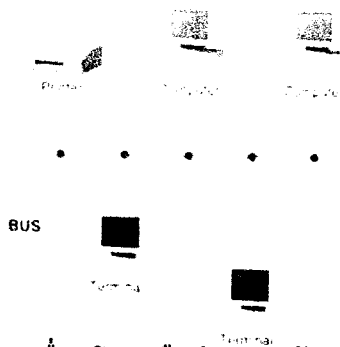
- 1) ระบบเครือข่ายสาธารณะ (Public Network) ได้แก่ ระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) เครือข่ายเฉพาะองค์กร (Private Network) เช่น อินทราเน็ต (Intranet)
- 3) เครือข่ายข้อมูลเฉพาะด้าน (Public Data Network) เป็นการให้บริการข่าวสารหรือข้อมูลเฉพาะด้าน

2.3 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์(Network Topology)

รูปแบบการจัดวางคอมพิวเตอร์และเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย รวมถึงหลักการไหลเวียนข้อมูลในเครือข่ายด้วย โดยแบ่งโครงสร้างเครือข่ายหลัก 4 แบบ คือ

2.3.1 เครือข่ายแบบบัส (Bus Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยสายเคเบิลยาวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยจะมีคอนเน็กเตอร์เป็นตัวเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เข้ากับสายเคเบิล ในการส่งข้อมูลจะมีคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลได้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ การจัดส่งข้อมูลวิธีนี้จะต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน วิธีการที่ใช้อาจแบ่งเวลาหรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่สัญญาณที่แตกต่างกัน การเซตอัพเครื่องเครือข่ายแบบบัสนี้ทำได้ไม่ยากเพราะ

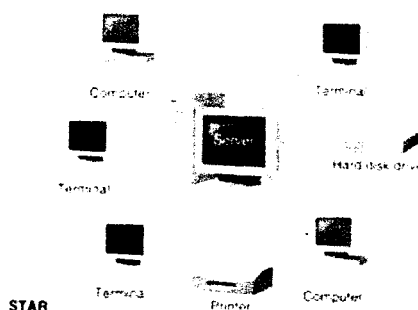
คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แต่ละชนิดถูกเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเพียงเส้นเดียวโดยส่วนใหญ่เครือข่ายแบบบัสมักจะใช้เครือข่ายขนาดเล็กซึ่งอยู่ในองค์กรที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ไม่มากนัก



ภาพที่ 2.6 การเชื่อมโยงเครือข่ายแบบบัส (Bus Network)

2.3.2 เครือข่ายแบบดาว (Star Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้า

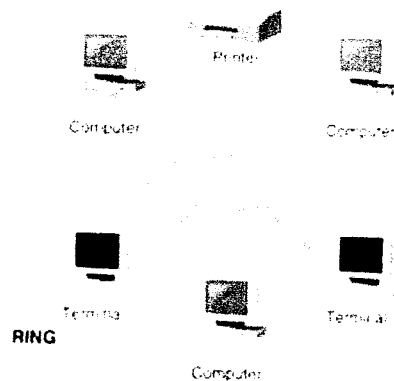
กัน อุปกรณ์ที่เป็นจุดศูนย์กลางของเครือข่าย โดยการนำสถานีต่าง ๆ มาต่อรวมกันกับหน่วยสลับสายกลางการติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะทำได้ด้วยการติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลางการติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะกระทำได้ด้วยการติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลาง การทำงานของหน่วยสลับสายกลางจึงเป็นศูนย์กลางของการติดต่อวงจรเชื่อมโยงระหว่างสถานีต่าง ๆ ที่ต้องการติดต่อกัน



ภาพที่ 2.7 การเชื่อมโยงเครือข่ายแบบดาว (Star Network)

2.3.3 เครือข่ายวงแหวน (Ring Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วย

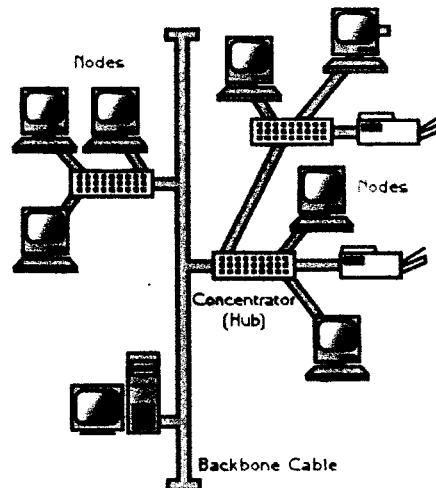
สายเคเบิลยาวเส้นเดียวในลักษณะวงแหวน การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายวงแหวนจะใช้ทิศทางเดียวเท่านั้นเมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งส่งข้อมูลมันก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องถัดไปซึ่งจะเป็นขั้นตอนอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะถึงคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ถูกระบุตามที่อยู่จากเครื่องต้นทาง



ภาพที่ 2.8 การเชื่อมโยงเครือข่ายแบบวงแหวน (Ring Network)

2.3.4 เครือข่ายแบบต้นไม้ (Tree Network) เป็นเครือข่ายที่มีโครงสร้างไม่

สลับซับซ้อนเชื่อมต่อโดยผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นฮาร์ดแวร์ การจัดส่งข้อมูลสามารถส่งไปถึงได้ทุกสถานี เหมาะกับการประมวลผลแบบกลุ่ม จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับต่าง ๆ กันอยู่หลายเครื่อง



ภาพที่ 2.9 การเชื่อมโยงเครือข่ายแบบต้นไม้ (Tree Network)

3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เมื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นมาแล้ว จำเป็นต้องนำชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับ

สถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นั้น มีคุณภาพในการทำให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่

3.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546:22) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่าย เป็นการนำชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตรวจสอบระหว่างการทดลองใช้เบื้องต้น และการทดลองใช้จริง จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและเป็นที่พึงพอใจของวิทยากรและผู้เข้ารับการฝึกอบรมหรือไม่

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 117) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนจากคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นแล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการนำบทเรียนไปทดลองเพื่อหาความก้าวหน้าทางการเรียนและข้อบกพร่องต่างๆ ในการฝึกอบรม และนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายก่อนนำไปทดลองจริง

3.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิภาพของการใช้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อ้างจาก ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนดังนี้ คือ

3.2.1 การทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการนำชุดฝึกอบรมที่ผลิตขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของผู้รับการฝึกอบรมที่ละกันระหว่างผู้รับการฝึกอบรมที่ระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง และอ่อน นิยมทดลอง 3 ขั้นตอน คือ

1) **การทดลองแบบเดี่ยว** เป็นการทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมจำนวน 3 คน โดยใช้ผู้รับการฝึกอบรมที่มีระดับสติปัญญาอ่อน 1 คน ผู้รับการฝึกอบรมที่มีระดับสติปัญญากลาง 1 คน และผู้รับการฝึกอบรมที่มีระดับสติปัญญาเก่ง 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้นี้จะ ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมา ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้น E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2) การทดลองแบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้รับการฝึกอบรม 6-12 คน (ละผู้รับการฝึกอบรมที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) จำนวนหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้รับการฝึกอบรมจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3) การทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมจำนวน 20 คน ขึ้นไป จำนวนหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่อจากเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก วิทยาการต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่ายใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

3.2.2 การทดลองใช้ (Trial Run) เป็นการนำชุดฝึกอบรมที่ได้ปรับปรุงถึงเกณฑ์แล้วไปทดลองใช้จริงในสถานการณ์จริง คือ ในห้องฝึกอบรมจริง และผู้รับการฝึกอบรมจริง ในช่วงเวลา 1 ภาคหลักสูตร เพื่อให้แน่ใจว่า สื่อที่ผลิตขึ้นจะยังคงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดในสถานการณ์จริง ที่อาจมีตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นทดลองใช้จริง จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถปรับปรุงสื่อให้ดีขึ้นก่อนที่จะผลิตเป็นจำนวนมาก

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทดลองใช้เบื้องต้น ได้แก่ ทดลองแบบเดี่ยว ทดลองแบบกลุ่ม และทดลองภาคสนาม และ (2) การทดลองจริง

3.3 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541 : 498 – 500) กล่าวว่า วิธีการทดสอบประสิทธิภาพครอบคลุม (1) การเลือกผู้รับการฝึกอบรมมาทดลองชุดฝึกอบรม และ (2) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

3.3.1 การเลือกผู้รับการฝึกอบรมมาทดลองชุดฝึกอบรม ผู้รับการฝึกอบรมที่จะมาทดลองชุดฝึกอบรมควรเป็นตัวแทนของผู้รับการฝึกอบรมที่เราจะนำชุดฝึกอบรมนั้นไปใช้ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

1) สำหรับการทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลอง วิทยากร 1 คน ต่อผู้รับการฝึกอบรม 1 คน ให้ทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมปานกลาง และนำไปทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมเก่ง อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมอ่อนหรือปานกลาง

2) สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองที่วิทยากร 1 คน ต่อผู้รับการฝึกอบรม 6-12 คน โดยให้แต่ละกันทั้งผู้รับการฝึกอบรมเก่ง ปานกลางและเด็กอ่อน ห้ามทดลองกับผู้รับการฝึกอบรมอ่อนล้วนหรือผู้รับการฝึกอบรมเก่งล้วน เวลาทดลองจะต้องจับเวลา ด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาเท่ากัน

3) สำหรับการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองที่ใช้วิทยากร 1 คน กับผู้รับการฝึกอบรมทั้งชั้น 30 - 40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดฝึกอบรมรายบุคคล) ชั้นที่เลือกทดลองจะต้องมีผู้รับการฝึกอบรมละกันเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกกลุ่มที่มีผู้รับการฝึกอบรม เก่งหรือผู้รับการฝึกอบรม อ่อนล้วน

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลา นอกหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียนหรือโรงอาหารหรือสนามได้ร่มไม้ก็ย่อมได้

3.3.2 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมแบบอิงประสบการณ์

เมื่อทดลองชุดฝึกอบรมภาคสนามแล้ว ให้เทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากชุดฝึกอบรมกับ E_1/E_2 เกณฑ์ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน $\pm 2.5\%$ นั่นคือประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1:100 แล้ว ชุดฝึกอบรมนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดฝึกอบรมนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

โดยสรุป วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) การเลือกผู้รับการฝึกอบรมมาทดลองชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม และ (2) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยให้ถือค่าแปรปรวน $\pm 2.5\%$

4. หลักสูตร เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 คำอธิบายชุดฝึกอบรม

หลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครอบคลุม แนวคิด เบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม AuthorWare

4.2 วัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรม

4.2.1 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2.2 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2.3 เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

4.3 สารสำคัญของชุดฝึกอบรม เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยที่ 1 แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1.1 ความหมายและคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.1.2 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบที่มุ่งเน้นการให้เนื้อหาใหม่

เรื่องที่ 1.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบที่มุ่งเน้นการทบทวนเนื้อหา

ตอนที่ 1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเส้นทางเดียว

เรื่องที่ 1.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแตกกิ่ง

หน่วยที่ 2 การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 2.1 ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 2.1.1 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 2.1.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 2.2 แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 2.2.1 แนวคิดในการออกแบบระบบการสอน

เรื่องที่ 2.2.2 แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 2.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 2.3.1 ขั้นตอนการวางแผนการพัฒนาบทเรียน

เรื่องที่ 2.1.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยที่ 3 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม AuthorWare

ตอนที่ 3.1 เครื่องมือพื้นฐานของโปรแกรม Authorware

เรื่องที่ 3.1.1 การใช้งานเมนูบาร์

เรื่องที่ 3.1.2 การใช้งานทูลบาร์

เรื่องที่ 3.1.3 การใช้งานไอคอนบาร์

ตอนที่ 3.2 วงจรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของโปรแกรม Authorware

เรื่องที่ 3.2.1 การต่อวงจรส่วนนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 3.2.2 การต่อวงจรหน้าเมนูหลักและเนื้อหาบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 3.2.3 การต่อวงจรข้อสอบและแบบฝึกหัดของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 3.3 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของโปรแกรม

Authorware

เรื่องที่ 3.3.1 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน CD,
Lan, Hard disk

เรื่องที่ 3.3.2 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ
Web Player

เรื่องที่ 3.3.3 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ
Webpage

1. แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายและคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนการสอน

1.1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกกันโดยทั่วไปว่า บทเรียน ซีเอไอ (CAI Computer Assisted Instruction) หมายถึง โปรแกรมหรือบทเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลในรูปแบบสื่อประสม (Multimedia) อาจประกอบไปด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดแบบทดสอบ ลักษณะการนำเสนอ ซึ่งอาจจะมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี หรือเสียง เพื่อดึงดูดความสนใจ โดยได้รับการออกแบบไว้อย่างเป็นระบบในรูปแบบที่แตกต่างกัน มุ่งให้ผู้เรียน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองตามความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก มีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอในกิจกรรมการเรียนกับคอมพิวเตอร์โดยตรง

1.1.2 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในขณะที่เรียนมากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ
- 2) สนับสนุนการเรียนแบบรายบุคคล (Individualization) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเวลาใดก็ได้ตามต้องการ ผู้เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่ง ไม่ต้องเผชิญกับอารมณ์เงินอายเมื่อทำไม่ทันหรือตอบคำถามผิด
- 3) ช่วยลดต้นทุนในด้านการจัดการเรียนการสอนได้ เพราะการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ต้องใช้ครูผู้สอน เมื่อสร้างบทเรียนแล้ว การทำซ้ำเพื่อการเผยแพร่ใช้ต้นทุนต่ำมาก และสามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบการสอนโดยใช้ครูผู้สอน
- 4) มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอบทเรียน เป็นสิ่งแปลกใหม่ มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย ทำให้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วย
- 5) ให้ผลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที
- 6) สะดวกต่อการติดตามประเมินผลการเรียน โดยมีการออกแบบสร้าง

โปรแกรมให้สามารถเก็บข้อมูลคะแนนหรือผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนไว้ สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินผลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับครูผู้สอน

7) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆของผู้เรียนได้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

8) มีเนื้อหาที่คงสภาพแน่นอน เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียน CAI ได้ผ่านการตรวจสอบให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุม จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างถูกต้อง มีความคงสภาพเหมือนเดิมทุกครั้งที่ยื่น ทำให้เชื่อมั่นได้ว่าผู้เรียนเมื่อได้เรียนบทเรียน CAI ทุกครั้งจะได้เรียนเนื้อหาที่คงสภาพเดิมไว้ทุกประการ ต่างจากการสอนด้วยครูผู้สอนที่มีโอกาสที่การสอนแต่ละครั้งของครูผู้สอนในเนื้อหาเดียวกัน อาจมีลำดับเนื้อหาไม่เหมือนกันหรือข้ามเนื้อหาบางส่วนไป

1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการประมวลความรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกได้ เป็น 2 ประเภท คือ จากการประมวลความรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกได้ เป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบที่มุ่งเน้นการให้เนื้อหาใหม่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่ โดยทั่วไปเรียกว่า บทเรียนแบบตัวต่อ ที่เน้นการสรุปเนื้อหาที่ผู้เรียนควรจะมีความรู้ในเรื่องนั้น และเป็นการสอนเสริม และการสอนแบบกึ่งทบทวน หรือ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ การนำเสนอความรู้ใหม่หรือการทบทวนความรู้เดิมจะมีแบบทดสอบ หรือ แบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจ โดยทำหน้าที่เหมือนกับครูพิเศษคนหนึ่ง เชื่อว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการสอนจากชั้นเรียนปกติ

1.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รูปแบบมุ่งเน้นการทบทวนเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกทบทวน เป็นประเภทที่เหมาะสมกับการใช้เพื่อฝึกแบบทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว หรือความรู้ที่ผู้เรียนขาดความต่อเนื่องในเนื้อหาและเรียนไม่ทัน จนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียน บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียนก่อน แต่จะเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นตอนจนกว่าจะผ่านการเรียนในขั้นต้นเสียก่อน เช่น การเสนอคำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ และเป็นการนำเสนอคำถาม หรือปัญหาเข้าไปมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการตรวจสอบยืนยันว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ส่วนใหญ่มักผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ

วิชาทางด้านภาษาศาสตร์ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่น มีโอกาสทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง จะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลักและการฝึกฝนในแบบของการทดสอบ

1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเส้นตรง(Linear Program) เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดียวกัน ในแต่ละกรอบมีการนำเสนอด้วยข้อความ และอาจจะมีภาพประกอบ และก็จะมีการถามให้ผู้เรียนตอบ พร้อมทั้งมีการเฉลยคำตอบ ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาไปที่ละกรอบตามลำดับเหมือนกันหมดทุกคน ลักษณะบทเรียนดังกล่าว ไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะจัดเรียงเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้น่าเบื่อสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้เร็ว จึงไม่เหมาะกับผู้ที่มีความสามารถต่างกัน

1.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสาขา (Branching program) เป็นบทเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่หลายเส้นทางแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจจะเรียนไปตามเส้นทางที่ไม่เหมือนกัน เช่นผู้เรียนที่ตอบคำถามผิดหลายๆครั้ง อาจจะให้เรียนในกรอบเสริมที่ผู้เรียนคนอื่นไม่ต้องเรียน หรือบางบทเรียนอาจจะมีทางเลือกให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความเหมาะสมกับตนเอง ในบทเรียนเชิงสาขาอาจมีการทดสอบผู้เรียนก่อนการเรียน เพื่อที่จะได้ทราบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนหรือระดับความสามารถของผู้เรียน และบทเรียนก็จะออกแบบให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนตามเส้นทางที่แตกต่างกันผู้เรียนบางคนอาจข้ามกรอบบางกรอบที่ไม่จำเป็นสำหรับเขาไป ในขณะที่บางคนอาจต้องศึกษากรอบบางกรอบเพิ่มเติม การออกแบบเนื้อหาบทเรียนโดยแยกเป็นสาขานั้น อาจทำได้หลายลักษณะด้วยกัน ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้มีทางเลือกอย่างไรบ้าง

2 .การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน

แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อาศัยแนวคิดเดียวกับการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเชื่อว่าคอมพิวเตอร์มีศักยภาพที่เหนือกว่าสิ่งสิ่งพิมพ์ในหลายประการด้วยกัน แต่ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่คอมพิวเตอร์มีเหนือสิ่งพิมพ์ก็คือความสามารถในการนำเสนอในลักษณะของสื่อหลายมิติ และความสามารถในการให้ผู้เรียนมี

ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้เป็นอย่างดี นั่นเอง ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆคือ กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavior Learning Theories) กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Learning Theories) และกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactionist Approach) ซึ่งแนวคิดของแต่ละทฤษฎีก็จะมีจุดเน้นที่แตกต่างกันไป

2.1.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง เช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรม หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

- 1) การรับรู้
- 2) การจดจำ
- 3) การมีส่วนร่วม
- 4) แรงจูงใจ
- 5) การถ่ายโอนการเรียนรู้
- 6) ความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.2 แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 แนวคิดในการออกแบบระบบการสอน

- 1) จุดมุ่งหมายในการสอน
- 2) การศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน
- 3) กระบวนการเรียนการสอน
- 4) การทดสอบ

2.2.2 แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง
- 2) ให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละน้อยและตามลำดับขั้น
- 3) ให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำทันที
- 4) ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

2.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ขั้นตอนการวางแผนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) การศึกษาหลักสูตร เลือกเนื้อหา และวิเคราะห์ผู้เรียน
- 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
 - (1) วัตถุประสงค์ทั่วไปหรือวัตถุประสงค์ปลายทาง
 - (2) วัตถุประสงค์เฉพาะหรือวัตถุประสงค์นำ
- 3) การวิเคราะห์เนื้อหาและแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ หลัง
- 4) การกำหนดกิจกรรมการสอน

2.3.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) การเขียนผังงาน
- 2) การสร้างสตอรี่บอร์ด
- 3) การสร้างบทเรียน
- 4) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

2.4 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน

2.5 การทดลองใช้ / ปรับปรุงแก้ไขและหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.5.1 การทดลองครั้งที่ 1

2.5.2 การทดลองครั้งที่ 2

2.5.3 การทดลองครั้งที่ 3

2.6 การนำไปใช้และเผยแพร่

3. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Authorware

3.1 เครื่องมือพื้นฐานของโปรแกรม Authorware

3.1.1 การใช้งานเมนูบาร์ เมนูบาร์เป็นส่วนของการควบคุมสั่งการให้โปรแกรมทำงานผ่านเมนู

3.1.2 การใช้งานทูลบาร์ (Tools Bar)

3.1.3 การใช้งานไอคอนบาร์

3.2 วงจรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของโปรแกรม Authorware

3.2.1 การต่อวงจรส่วนนำเข้าสู่บทเรียน

3.2.2 การต่อวงจรเมนูหลักและเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3 การต่อวงจร แบบฝึกหัดหรือข้อสอบ

3.3 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของโปรแกรม Authorware

3.3.1 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน CD, Lan, Hard disk

3.3.2 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ Web Player

3.3.3 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ Webpage

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้

ศุภนันท์ บุญรอบ (2548) เสนอผลงานวิจัย เรื่อง ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการจัดเก็บเอกสารสำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการ คณะสัตวแพทยศาสตร์ พบว่า (1)

ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพ 80.00/81.00 80.67/81.67 และ 80.00/81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผู้รับการฝึกอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่องการจัดเก็บเอกสารมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของผู้รับการฝึกอบรมที่ใช้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

พัชรียา เชี่ยวชาญ (2548) เสนอผลงานวิจัย เรื่อง ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การปฏิบัติ งานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง สำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้าเมือง พบว่า (1) ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการปฏิบัติงานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง สำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้าเมือง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามลำดับทั้ง 3 หน่วย ดังนี้ 80.67/81.33 79.33/80.00 และ 80.33/81.00 (2) ผู้รับการฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของผู้รับการฝึกอบรมที่มีต่อการใช้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการปฏิบัติ งานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง มีความเห็นอยู่ในระดับ เหมาะสมอย่างยิ่ง

ขวัญฤทัย สายประคิษฐ์ (2547) เสนอผลงานวิจัยเรื่อง ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการเขียนข่าวเพื่อการประชาสัมพันธ์ สำหรับหัวหน้างาน สังกัดสำนักงานอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า (1) ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพ 80.00/81.20 80.80/81.50 และ 81.80/82.72 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผู้รับการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การเขียนข่าวเพื่อการประชาสัมพันธ์มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และ (3) ผู้รับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นต่อชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในระดับเหมาะสม

จันจิรา ทับฤทธิ์ (2548) เสนอผลงานวิจัย เรื่อง ชุดฝึกอบรบด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง Balancet Scorecart สำหรับบุคลากร สำนักงานสาธารณสุข จังหวัด ปทุมธานี พบว่า (1) ชุดฝึกอบรบด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และแต่ละหน่วยมีประสิทธิภาพดังนี้ 80.33/80.67 80.33/80.00 และ 80.00/80.33 (2) ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้รับการฝึกอบรบจากการใช้ชุดฝึกอบรบด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของบุคลากรที่มีต่อการใช้ชุดฝึกอบรบด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ผลการวิจัยพบว่า

1.ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ และจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์สถานการณ์ 2) การออกแบบการเรียนการสอน 3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต 4) การทดสอบประสิทธิภาพ 5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต 6) การประเมินและปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก”

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้า ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

3. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

จากงานวิจัยข้างต้น พบว่า การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ลดปัญหาเรื่อง ความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถอำนวยความสะดวกในด้านเวลา และสถานที่ ชุดฝึกอบรบด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จึงมีบทบาทอย่างยิ่งในการจัดการฝึกอบรบที่ต้องการความรวดเร็วคล่องตัว และทดแทนข้อจำกัดบางประการที่สื่อชนิดอื่นๆ ไม่สามารถทำได้