

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้เรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศสำหรับนักศึกษาศาสนาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีเนื้อหาดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
 - 1.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
 - 1.4 คุณค่าชุดการเรียนรู้
 - 1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้
2. การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.1 ความหมายการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.2 ประเภทการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.3 รูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.4 แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.5 องค์ประกอบในการออกแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
 - 3.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
 - 3.3 เว็บไซต์และการออกแบบ
 - 3.4 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน
 - 3.5 เทคนิควิธีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์และเว็บการเรียนการสอน
 - 3.6 การประเมินเว็บ
4. ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 การรับรู้ความคิดเห็น ทศนคติ เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

- 5.2 การเรียนรู้แบบออนไลน์
- 5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสืบค้นข้อมูล
- 6. วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
 - 6.1 ลักษณะวิชา
 - 6.2 คำอธิบายรายวิชา

1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ มาจากคำว่า Instruction Package หรือ Learning Package เดิมทีเคยเข้าใจว่าใช้คำว่า ชุดการสอน เพื่อเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนเอง จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้มากขึ้น บางคนอาจเรียกรวมกันไปเลยว่า ชุดการเรียนการสอน(บุญเกื้อ ควรรหาเวช 2530 : 66)

1.1 ความหมายชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของโปรแกรมสื่อประสมที่มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองตามความสามารถ อัตราในการเรียน และรูปแบบการเรียนรู้(Learning Style)ของผู้เรียนแต่ละคน(กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ 2537: 265)

ชุดการสอน หมายถึง ชุดสำเร็จประจำบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละครั้งที่จัดทำขึ้นโดยเฉพาะหนึ่งชุดการสอนต่อการสอน 1 ครั้ง ประกอบด้วย คู่มือครู เอกสารเนื้อหาสาระ บัตร คำสั่ง/บัตรงาน และรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545 :88)

ชุดการสอน หรือชุดเรียนนั้น เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย ใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย การใช้ชุดการสอนสำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อยจะจัดในรูปของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) มีชื่อเรียกอย่างเช่น Learning Package, Instructional Package, Instructional Kits (บุญชม ศรีสะอาด 2537: 95) มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชุดการสอน หรือชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการผลิตและนำสื่อการสอนประสมที่คล้องกับวิชา หน่วยและหัวข้อเรื่องช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 105)

ชุดการสอน (Instructional Package) หมายถึง ชุดวัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นมาเพื่อใช้สอนประกอบด้วยสื่อการสอนมากกว่า 1 ชิ้น อุปกรณ์แต่ละชุดโดยตัวเองชุดการสอนอาจจะสร้างขึ้นสำหรับครูผู้สอนเพื่อใช้สอนผู้เรียนหรืออาจสร้างขึ้นสำหรับผู้เรียนเพื่อใช้เรียนโดยตนเองโดยผู้เรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการสอนนั้นๆ (สมหญิง กลั่นศิริ 2521: 97)

ชุดการเรียนการสอน คือการจัด โปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือที่เรียกว่าระบบสื่อประสม (Multi media systems) เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน(ถัดดา สุขปรีดี 2522 : 29)

ชุดการเรียนการสอน หมายถึง การจัด โปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้ระบบสื่อประสมเพื่อสนองจุดประสงค์ในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน โดยจัดไว่วิวเป็นชุดในลักษณะของซอง หรือกล่อง ภายในชุดการสอนมีคู่มือการใช้สื่อการสอนและการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างยิ่งขึ้น(คณัย ไชยโยธา 2534 : 12)

ชุดการสอน หรือชุดการเรียน หมายถึง ชุดประสบการณ์ที่มีความสมบูรณ์อันมีระบบของสื่อประสมเป็นหลักในการช่วยให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามความประสงค์ (ประหยัด จีรวรพงศ์ 2528 : 244)

ชุดการสอนหมายถึงรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน อันมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่างๆทั้งของครูและนักเรียนเพื่อให้เกิดผลบรรลุจุดมุ่งหมายที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล(ภุชงค์ อังคปรีชาเศรษฐ์ 2534 : 51)

ชุดการสอน(Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด(Package) เรียกว่าสื่อผสม(Multi Media)เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ(บุญชม ศรีสะอาด 2537 : 95)

1.2 ประเภทชุดการเรียน

ชุดการเรียนอาจสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้เช่นเดียวกับชุดการสอนซึ่งสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล 2520 : 53-54) ดังนี้

1.2.1 ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการสอนแบบบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้น้อยลง และเป็นโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ครูเป็นผู้ใช้

บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการสอนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผนภูมิ แผนภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์และกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายปัญหาและหัวข้อ ที่ครูกำหนดไว้เพื่อเตรียมความพร้อมในการใช้ชุดการสอนประเภทนี้มักจะบรรจุใส่กล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนสื่อการสอน อย่างไรก็ตามหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ (1)มีราคาแพงเกินไป (2)ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป (3)แตกหรือเสียง่าย และ (4)เป็นสิ่งมีชีวิต จะไม่ใส่ไว้ในชุดการสอน แต่จะกำหนดไว้ในสิ่งที่เกี่ยวกับสิ่งที่ครูต้องเตรียมล่วงหน้าก่อนทำการสอนใน “คู่มือครู” วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้นิยมจัดไว้ในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม การเรียนในปัจจุบัน มิได้ถือว่าครูเป็นแหล่งความรู้หลักอีกต่อไปแล้ว ดังนั้น ครูที่พูดไม่เก่งจึงไม่ต้องกังวลว่าตนเองจะเป็นครูที่ดีไม่ได้ เพราะครูทำหน้าที่เป็นผู้เตรียมสภาพการ เป็นผู้อำนวยการและผู้ประสานงาน การเรียนการสอนครูไม่จำเป็นต้องเป็น “ผู้แสดง” อีกต่อไป ผู้เรียนจะเรียนรู้จากชุดการสอนแบบกิจกรรมที่ยืดหยุ่นผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่องที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเรียนแบบกิจกรรมที่เรียกว่า “ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน” ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดย่อยตามจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียน ในกิจกรรมนั้นๆ สื่อที่ใช้ในศูนย์จัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นตัวบรรยายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มที่ผู้เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกันได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม จะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

1.2.3 ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ โดยมีห้องเรียนที่พิเศษโดยเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ที่มีครูหาจัดเตรียมไว้ผู้เรียนจะนำชุดการสอนไปใช้ในคูหา เมื่อมีปัญหาระหว่างการเรียนผู้เรียนจะปรึกษากันได้ผู้สอนพร้อมจะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน ผู้เรียนอาจนำชุดการสอนประเภทนี้ไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นๆคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการสอนรายบุคคลจะสามารถฝึกฝนและส่งเสริมนิสัยของนักเรียนในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี ชุดการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อยจึงนิยมเรียกว่า “โมดูล” (Modules) นอกจากชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม และชุดการสอนรายบุคคลแล้ว ยังมีชุดการสอนประเภทอื่นแตกต่างกันไปแล้วแต่วัตถุประสงค์ที่จะใช้ อาทิ ชุดการสอนประกอบการผลิตและการใช้รายการโทรทัศน์ศึกษา และชุดการสอนสำหรับผู้ปกครองช่วยสอน

นักเรียนที่บ้าน นอกจากนี้ ยังแบ่งเป็นชุดการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนเร็ว และชุดการสอน ช่อมเสริม เป็นต้น

1.3 องค์ประกอบชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สอง อย่างขึ้นไปนำมาบูรณาการ โดยใช้วิธีการจัดระบบเพื่อให้ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมีประสิทธิภาพ และ มีความสมบูรณ์เปิดเสร็จไปในตัวเอง ทว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยและเนื้อหาที่จัดระบบไว้ แล้ว ชุดการเรียนรู้อาจอยู่ในแฟ้มหรือกล่อง มีจำนวนเท่ากับหน่วยการสอนในแต่ละวิชา การผลิต ชุดการเรียนรู้จึงต้องมีการจัดระบบที่เหมาะสม ชุดการเรียนรู้จะมีลักษณะอย่างไร และประกอบด้วยสื่อ ประเภทใดได้บ้างขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ อาจใช้สื่อที่มีราคาแพง เช่น ระบบบันทึกภาพ ฟิล์ม สไลด์ หรือสื่อราคาถูก เช่น วัสดุ กราฟฟิก รูปภาพต่างๆ และใบไม้หญ้าที่จะสามารถจัดหาได้ ในท้องถิ่น ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้มี 4 ส่วน (กุชงค์ อังคปริษาเศรษฐ์ 2534 : 51)

1.3.1 คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ และผู้เรียนที่ต้องเรียน จากชุดการเรียนรู้

1.3.2 คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน

1.3.3 เนื้อหาสาระ อยู่ในรูปสื่อการสอนแบบผสม และกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3.4 การประเมินผล เป็นการประมวลผลของ กระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ฯลฯ และ ผลของการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบถามต่างๆ ส่วนประกอบทั้งหมด จะอยู่ในกล่องหรือซองโดยจัดหมวดหมู่เพื่อสะดวกต่อการใช้

1.4 คุณค่าของชุดการเรียนรู้

สำหรับชุดการเรียนรู้ซึ่งเป็นชุดสื่อประสมที่พร้อมนำไปใช้ในการเรียนการสอน นั้นย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ในการเรียนการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สีนสกุล 2520 : 54-55) ดังนี้คือ

1.4.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมี ลักษณะเป็นนามธรรมสูง ที่ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

1.4.2 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิด โอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนและสังคม

1.4.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.4.4 ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็น

หมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

1.4.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด

1.4.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว

1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียน

แนวคิดที่นำมาสู่ระบบการผลิตชุดการสอนหรือชุดการเรียนมีหลายแนว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา ลินสกุล 2520 : 103-105) ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้คือ

1.5.1 แนวคิดแรก คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกตบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างปลีกย่อยอื่นๆ ในการนำเอาหลักความแตกต่างเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะทำให้ได้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีเหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

1.5.2 แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ยึด “ครู” เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากผู้ที่สอนเตรียมเอาไว้ไว้ในรูปของชุดการสอน และผู้สอนชี้แหล่งและชี้ทางให้

1.5.3 แนวคิดที่สาม คือ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนซึ่งคลุมถึงการใช้สื่อสิ้นเปลือง(วัสดุ)เครื่องมือต่างๆ(อุปกรณ์)และกระบวนการอันได้แก่ การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่างๆ เดิมนั้นการผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยว ได้มีการจัดระบบการใช้สื่อการใช้สื่อหลายอย่างมาบูรณาการให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้พูด “พูด” ถ่ายทอด

ความรู้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบผสมให้เป็นชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือเปลี่ยนจากการใช้สื่อ “เพื่อช่วยครูสอน” คือครูเป็นผู้หยิบใช้ อุปกรณ์ต่างๆเองมาเป็นใช้สื่อการสอน “เพื่อช่วยนักเรียนเรียน” คือให้นักเรียนได้หยิบสอยและใช้สื่อการสอนต่างๆด้วยตัวของตนเอง โดยจัดสื่ออยู่ในรูปของชุดการสอน

1.5.4 แนวคิดที่ดี คือ ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ครูไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนจะมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อครูให้พูด การตัดสินใจส่วนใหญ่จะตามครู นักเรียนเป็นฝ่ายเอาใจครูมากกว่าครูเอาใจนักเรียน ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียนในห้องเรียนก็แทบจะไม่มีเลย เพราะครูส่วนใหญ่ไม่ชอบให้นักเรียนคุยกัน นักเรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ นอกจากนี้ปฏิริยาระหว่างนักเรียนกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับเพียงข้อลี้กับกระดานดำและแบบเรียนภายในห้องสี่เหลี่ยมแคบๆแนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของขบวนการเรียนรู้ จึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

1.5.5 แนวคิดสุดท้าย คือการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน (1) ได้ร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง (2) มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนเองถูกหรือผิดได้ในทันที (3) มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ทำงานหรือคิดถูก อันจะทำให้พฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และ (4) ได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยไม่ต้องมีใครบังคับการจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะต้องมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบ โปรแกรมในรูปของกระบวนการ และใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

2. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นผลผลิตของการพัฒนาอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Devices)ที่สามารถนำมาใช้งานตามความประสงค์ของผู้ใช้ด้วยคำสั่งที่สร้างขึ้นหรือเรียกว่า Program ผู้ที่สร้าง Program เรียกว่า Programmer โดยที่สามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์การสอนต่างๆที่ใช้อยู่เช่น Slides, Video ,Film , Filmstrips,Audiotape,และวัสดุสิ่งพิมพ์ทั้งหลาย

นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการสอนได้อีกด้วย การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งในวงการศึกษา สามารถใช้ได้ทั้งการบริหารและใช้ในด้านการศึกษา การสอนที่เรียกว่า “การสอนด้วยคอมพิวเตอร์” (Computer-Based Instruction: CBI) (เพชรพล เจริญศักดิ์ 2543 : 20)

2.1 ความหมายการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

การสอนด้วยคอมพิวเตอร์(Computer-Based Instruction: CBI) หมายถึง วิธีการสอนหรือการฝึกหัดใดๆที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ บางทีอาจเรียกว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ (computer-mediated instruction) การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ (computer-based learning) การฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์(computer-based training(CBT)) (สุพินท์ กาญจนพันธ์ 2541 : 52)

การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน(Computer-Based Instruction) คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน (กิดานันท์ มลิทอง 2542: 242)

คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน (Computer-Based Instruction) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอนนั้น เป็นการที่ครูหรือนักเรียนใช้โปรแกรมที่เตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนแล้วจะเน้นที่ผลหรือ OUTPUT ของโปรแกรม ไม่ใช่ที่ตัวโปรแกรม LOGIC ในโปรแกรม โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวสร้างกิจกรรม โจอทย์ รูปภาพ กราฟ เสียง หรือเก็บสิ่งที่นักเรียนได้ทำไป (สมชัย ชินะตระกูล 2528: 4)

2.2 ประเภทการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน(Computer-Based Instruction: CBI) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆได้แก่ Computer-Assisted Instruction หรือ เป็นที่นิยมเรียกตัวย่อของคำแรกว่า CAI และคอมพิวเตอร์อีกประเภทหนึ่ง ได้แก่Computer-Managed Instruction หรือ CMI(วารินทร์ รัชมีพรหม 2531 : 190 ;กฤษมันต์ วัฒนาวาณรงค์ 2536: 137 ; กิดานันท์ มลิทอง 2540: 255; เรื่องวิทยุ นนทะภา และคณะ ม.ป.ป.:164) ดังนี้

2.2.1 คอมพิวเตอร์จัดการสอน(Computer-Managed Instruction: CMI) ในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์จัดการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้เรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน เป็นการจัดการศึกษารายบุคคลโดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ

ต่างๆกันหรืออาจเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่อประเภทอื่นๆเพื่อการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้

1) ความหมายของคอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer-Managed

Instruction: CMI) คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการสอน(Computer-Managed Instruction: CMI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในส่วนที่ไม่เกี่ยวกับการสอน แต่ใช้ในงานระเบียบ การตรวจข้อสอบ จัดตาราง การสอน ฯลฯ เพื่อประโยชน์ทั้งนักเรียนและครู (สุพิทย์ กาญจนพันธ์ 2541: 53)

คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน(Computer-Managed Instruction: CMI)หมายถึง การนำเอาระบบการจัดเก็บและจัดกระทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการ ขบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่สามารถติดตามและควบคุมขบวนการสอนและการพัฒนาการ สู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน(กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ 2536: 195)

CMI เป็นการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อจัดการข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมของ ผู้เรียนและวัสดุการเรียน เพื่อควบคุมและวางแผนการสอนแต่ละบทเรียนล่วงหน้าได้โดยมีการใช้ CMI กันในการฝึกอบรมทั้งในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมกันมากในปัจจุบัน เพราะตระหนักว่า ให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลมาก(วารินทร์ รัชมีพรหม 2531: 195)

คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน(Computer-Managed Instruction: CMI)หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเกี่ยวกับการกิจต่างๆที่เกี่ยวกับการสอน บางครั้งก็รวมไปถึงการบริหารสถาบันด้วย เช่น การจัดทำบัญชีเงินเดือนบุคลากร บัญชีพัสดุครุ ภัณฑ์ การบริหารงบประมาณ

2) ลักษณะของคอมพิวเตอร์จัดการสอน คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการ

สอน สามารถแบ่งไว้ 2 ลักษณะ (ถนอมพร เลาจรัสแสง 2541: 5) คือ (1) คอมพิวเตอร์กับการจัดการ สอนทั่วไป คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บสถิติต่างๆ ตัวอย่างเช่น การเก็บสถิติของนักเรียน ที่มาเข้าเรียน ผลการสอบในแต่ละภาค เกรดเฉลี่ย ฯลฯ ซึ่งครูสามารถใช้ข้อมูลสถิติที่ได้จากการ ประมวลผลนี้มาวางแผนการสอนตลอดจนปรับปรุงหลักสูตรได้ด้วย (2) คอมพิวเตอร์กับการ จัดการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างระบบในการเก็บข้อมูล เกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของผู้เรียน เช่น จำนวนครั้งที่เข้าไปใช้ระบบ ระยะเวลาในการใช้ ผลสอบของผู้เรียน (ซึ่งข้อมูลนี้ได้มาจากการทดสอบผู้เรียนก่อนหรือหลังการเรียน โดยคอมพิวเตอร์ กับการจัดการการสอนจะทำการสุ่มข้อสอบ จากฐานข้อมูลออกมา) ฯลฯ นอกจากนี้ก็มีการใช้ คอมพิวเตอร์สร้างระบบในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นๆ เพื่อช่วยวางแผนการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน และระบบนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความ สนใจของตน ซึ่งการนำเสนอเนื้อหานี้จะอยู่ในรูปของบทเรียนช่วยสอนทางคอมพิวเตอร์

3) การนำคอมพิวเตอร์จัดการสอนมาใช้ ความยุ่งยากในการจัดสร้างระบบ ต้องใช้เวลานานและการที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญหลายฝ่าย โดยเฉพาะเนื้อหาเพื่อการจัดสร้างหลักสูตรที่สมบูรณ์ ทำให้คอมพิวเตอร์ในการจัดการสอนไม่ได้รับความแพร่หลายนัก จะมีใช้ก็เป็นระบบเล็กๆ ที่สร้างโดยผู้สอนที่มีความชำนาญส่วนตัวในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนขึ้นมาใช้งาน คอมพิวเตอร์จัดการสอนที่นำมาจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนิยมมาใช้ในการต่อไปนี้(กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ 2536: 140-141)

(1) *Computer-Based Testing* ในการสอบซึ่งต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ ทั้งในด้านการสร้างข้อสอบ เลือกข้อสอบ มาตรฐานของข้อสอบ ตรวจข้อสอบ งานเหล่านี้ถ้าต้องใช้คนต้องเสียเวลาและใช้กำลังคนมาก ตลอดจนความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ง่ายและตรวจสอบหาข้อผิดพลาดลำบาก การใช้คอมพิวเตอร์จะช่วยลดภาระงานและข้อสอบผิดพลาดอันเกิดจากคนได้

(2) *Record Keeping* ประวัติของนักศึกษาตลอดจนผลการเรียนและคะแนนที่เป็นข้อมูลของนักเรียน สามารถนำมาจัดเก็บให้เป็นระบบที่ไม่ใช้เนื้อที่มาก รวมทั้งสามารถเรียกออกมาใช้ได้ทันทีทั้งในรูปข้อมูลบนจอภาพและพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์

(3) *Computer Prescription of Media / Material / Activities* จากข้อมูลของผู้เรียนทางด้านความสนใจ, ผลการเรียน, และภูมิหลัง เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์และกำหนดบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งอุปกรณ์การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งถ้าให้ครูเป็นผู้กำหนดข้อมูลบางประเภทของผู้เรียนจะไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจ ครูจะเก็บไว้ในใจเพียงอย่างเดียว

(4) *Computer-Generated Materials* การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อผลิตวัสดุกราฟฟิก หรือต้นแบบกราฟฟิก รวมทั้งการใช้กับงานพิมพ์เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน เครื่องพิมพ์ดีดแบบเดิมเกือบจะไม่ได้นำมาใช้ในการพิมพ์ เอกสารสำนักงานและในอนาคต คอมพิวเตอร์จะมีบทบาทในการผลิตวัสดุสิ่งพิมพ์มากขึ้นๆ การผลิตวัสดุกราฟฟิกแบบดั้งเดิมจะได้รับความนิยมน้อยลงและหายไปที่สุดในที่สุด

(5) *Computer-Based Instruction Design* ถ้าพิจารณาตามความหมาย อาจจะหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบวัสดุการสอนที่สร้างด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ความเป็นจริงแล้วนั้นคอมพิวเตอร์สามารถทำได้มากกว่านั้น โดยสามารถช่วยวิเคราะห์แบบแผนและการออกแบบการสอนในเนื้อหาวิชาต่างๆ ตามลักษณะของผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยเหลือในการสอนที่มีความซับซ้อนมาก ดำเนินไปตามลำดับขั้นได้อย่างสม่ำเสมอ

2.2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI)

1) ความหมาย (Computer-Assisted Instruction: CAI)

สำหรับความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีผู้ให้ความหมายไว้มากมาย อาทิ ยืน ภู่วรรณ(2531: 121)ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้มาอย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ธนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง(2541: 5)ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนให้มากที่สุด โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาทีละหน้าจอภาพ ที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะโครงสร้างเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อสารการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์ หรือโต้ตอบ พร้อมทั้งการได้รับผลย้อนกลับ(feedback)อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ

อีกความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อันเป็นทัศนะของชาวต่างประเทศ ซึ่งกล่าวไว้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” เป็นการออกแบบประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการจัดให้การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์และขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์สามารถบอกข้อบกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

นอกจากนี้ยังมีการให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกว่า การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้ สามารถนำกิจกรรมอย่างหนึ่ง หรือการผสมผสานกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนและมีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

(Alessi and Trollip 1985: 19)

สรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน โดยมีการใช้โปรแกรมที่เหมาะสม และการใช้สื่อหลายแบบ หรือ Multimedia เข้าร่วมด้วย ซึ่งจะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนจะได้รับการโต้ตอบและตอบสนองจากบทเรียนในคอมพิวเตอร์ในทันทีทันใด อันเป็นการเสริมแรง(Reinforcement)สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายขณะนั่งเรียนตามลำพัง (สุรพล เวียงนนท์ 2543: 39)

2) องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 4 ประการ(ถนอม เลาจรัสแสง 2541: 8-11) โดยสรุปมีดังนี้

(1) สารสนเทศ(Information) สารสนเทศในที่นี้ หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใ้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆอย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอในลักษณะทางอ้อมได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่างๆเพื่อให้ผู้ใ้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การทำการสำรวจสิ่งต่างๆรอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใ้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์เกมที่มุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใ้โดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามก็ดีซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้ แต่ทั้งนี้เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญกล่าวคือ จะต้องมียุทธศาสตร์รวมถึงวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

(2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล(Individualization) การตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สถิติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป(Individualization)คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุดกล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนรู้จึงตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ (1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใดส่วนใด นอกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนู หรือ รายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือไม่ควบคุมต่างๆในการสืบไป(navigate)ในบทเรียน (2) การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการ

เรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนรู้เนื้อหาแบบ โยงใยหรือสื่อหลายมิติ(Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน(ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์(Hotword)หรือข้อความหลายมิติ(Hypertext)ก็ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้ (3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากจะทำมากน้อยเพียงไร เช่น การมีปุ่มควบคุมต่างๆจัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิมเป็นต้น นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่ต้องการมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ(Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์(Artificial Intelligence)มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหา(หรือแบบฝึกหัด)ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเป็นต้น

3) การโต้ตอบ (Interaction) การโต้ตอบในที่นี้คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดียิ่งจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ การที่จะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของการสร้างความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้(Activity)หรืองาน(task)ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

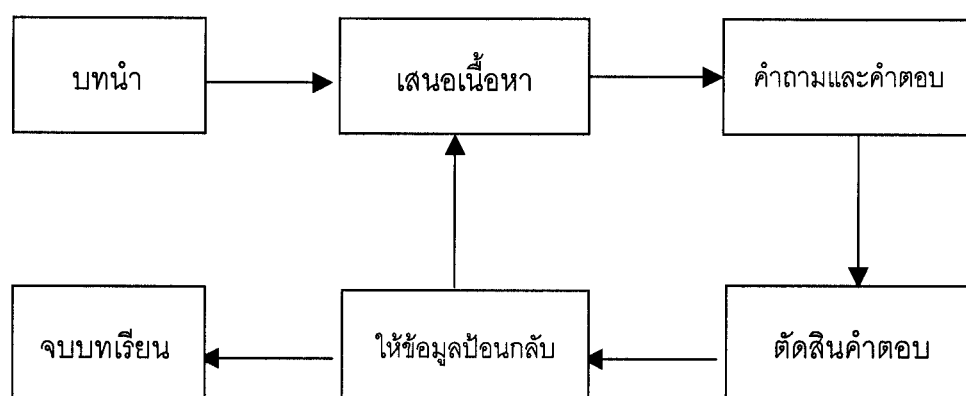
4) การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้ อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวความคิดของสกินเนอร์(Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง(reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

เมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่นๆนั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 รูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 245-248) ได้จำแนกรูปแบบการใช้โปรแกรมบทเรียนในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเป็น 7 รูปแบบดังนี้

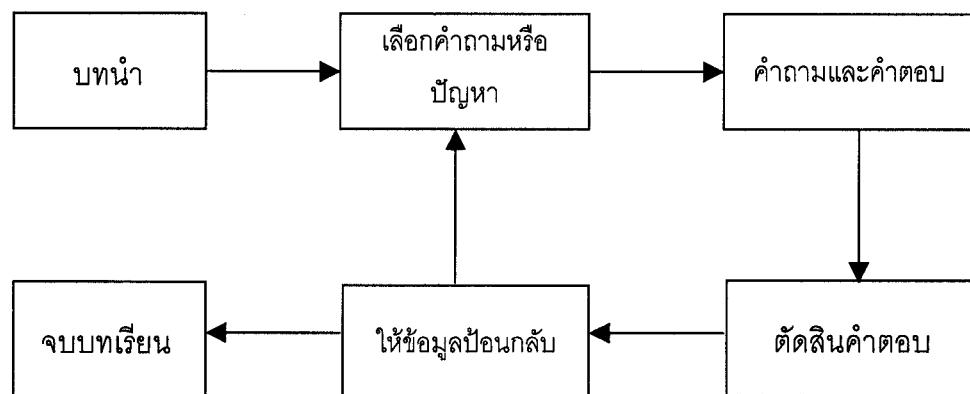
1) การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนได้รับคำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาโดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงเพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ



ภาพที่ 2.1 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

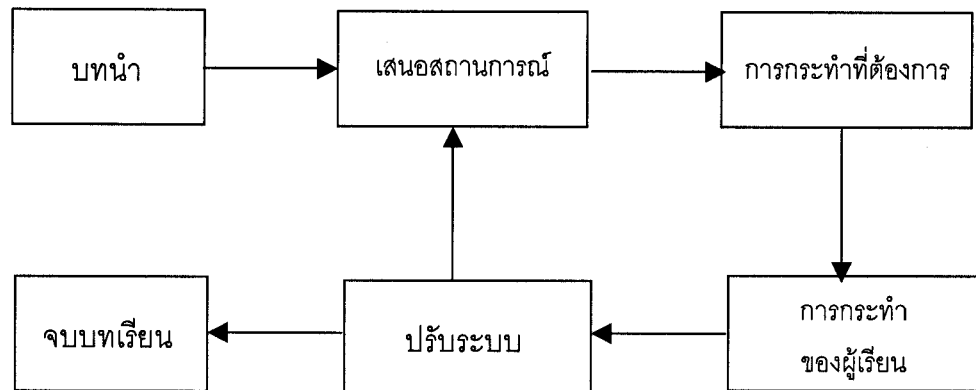
2) การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือ

ปัญหา ต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น



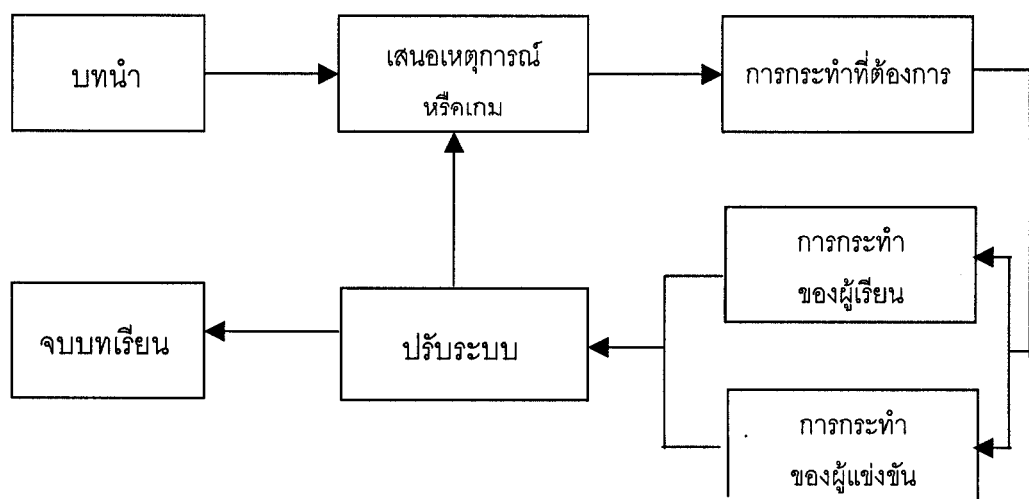
ภาพที่ 2.2 รูปแบบโปรแกรมการฝึกหัด

3) การจำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนการจำลองอาจจะประกอบด้วยการเล่นความรู้อุปกรณ์การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนการจำลองนี้จะมีโปรแกรมย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต โปรแกรมนี้มีไว้สำหรับการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้ แล้วจึงให้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอการจำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการจำลอง

4) เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมนี่ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีความตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนการจำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย



ภาพที่ 2.4 รูปแบบโปรแกรมเกมเพื่อการสอน

5) *การค้นพบ (Discovery)* การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่งโปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6) *การแก้ปัญหา (Problem-Solving)* เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีคอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่นในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้คืออยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้เป็นต้น

7) *การทดสอบ (Tests)* การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งน่าสนใจและน่าสนใจว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

2.4 แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาศัยแนวคิดเดียวกับการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และที่มาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ก็พัฒนามาจากการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งการที่ได้เกิดความคิดให้นำคอมพิวเตอร์มาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมก็เพราะว่า คอมพิวเตอร์มีศักยภาพที่เหนือกว่าสิ่งสิ่งพิมพ์ในหลายประการด้วยกัน แต่ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่คอมพิวเตอร์มีเหนือสิ่งพิมพ์ก็ได้แก่ ความสามารถในการนำเสนอ

ในลักษณะสื่อหลายมิติ และความสามารถในการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้เป็นอย่างดี
นั้นเอง (พรเทพ เมืองแมน 2544: 13-16)

พรเทพ เมืองแมน (2544: 13-16) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่มี
อิทธิพลต่อแนวคิดในการออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรม หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้
ดังนี้

1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์
เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Operant
Conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง
(S-R Theory) และการให้เสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากที่มนุษย์ตอบ
สนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมการตอบสนองจะเข้มข้นขึ้น หากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

2) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) มีแนวคิดที่แตกต่างไปจากทฤษฎี
พฤติกรรมนิยม โดยทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความ
แตกต่างทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้น ในการเรียนรู้ก็จะมี
กระบวนการ หรือขั้นตอนแตกต่างกัน นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ได้แก่ คราวเดอร์ (Crowder)
โดยคราวเดอร์ได้ออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นบทเรียนใน
ลักษณะที่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การมี
อิสระในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำ
เป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการเสนอโดยขึ้นอยู่กับ ความ
สนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

3) ทฤษฎีโครงสร้างการเรียนรู้ (Schema Theory) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เป็น
ทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม แต่ทฤษฎีโครงสร้างการเรียนรู้จะเน้นในเรื่องโครงสร้างความรู้
โดยเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้น มีลักษณะที่เชื่อมโยงกันเป็นกลุ่ม หรือ โหนด
(Node) การที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่นั้น จะเป็นการนำความรู้ใหม่นั้น ไปเชื่อมโยงกับกลุ่ม
ความรู้ที่มีอยู่เดิม นอกจากนั้น ทฤษฎีนี้ยังมีความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของการเรียนรู้ โดยเชื่อว่า
การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ จากการกระตุ้น
จากเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้ และการรับรู้จะเป็นการสร้างความหมาย โดยการถ่ายโอน
ความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมนอกจากนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ
ที่เราเคยเรียนรู้มาอีกด้วย

แนวคิดนี้ส่งผลในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะของ
การนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมคองไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า

บทเรียนแบบหลายมิติ (Hypermedia) โดยมีการวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่า การจัดระเบียบโครงสร้าง การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิติจะตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี (ถนอม เลาหจรัสแสง 2541 : 55)

4) ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นใหม่เมื่อไม่นานมานี้ คือ เมื่อ ค.ศ. 1990 เป็นทฤษฎีที่พัฒนาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยมีความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างความรู้เช่นเดียวกัน แต่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ และได้ข้อสรุปว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้ นั้น มีโครงสร้างที่แน่ชัด และสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์กายภาพนั้น จะมีลักษณะ โครงสร้างที่ตายตัว ไม่สลับซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน ในขณะที่องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาหรือ สังคมวิทยา จะมีลักษณะ โครงสร้างที่สลับซับซ้อนและไม่ตายตัว อย่างไรก็ตาม ในสาขาวิชาหนึ่งๆ นั้น มิใช่ว่าจะมีลักษณะ โครงสร้างที่ตายตัวสลับซับซ้อนทั้งหมด ในบางส่วนขององค์ความรู้ อาจจะมีโครงสร้างที่ตายตัว ในขณะที่บางส่วนขององค์ความรู้ ก็อาจจะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนได้

แนวคิดตามทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ ส่งผลต่อการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ สามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างองค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจน หรือสลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี

2.5 องค์ประกอบในการออกแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนนั้น มีองค์ประกอบหลายอย่างที่จะต้องพิจารณาและคำนึงถึงเพื่อใช้ในการออกแบบการสอนทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hard ware), โปรแกรมใช้เครื่อง (Soft ware), โปรแกรมการสอน (Course ware) และ ลักษณะการใช้โปรแกรมการสอน (นิคม ทาแดง 2537: 178)

2.5.1 ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์(Hard Ware) ไม่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์จะมี

ขนาดเล็ก(Microcomputer) ขนาดกลาง (Mimicomputer) และขนาดใหญ่ (Main fame computer) ก็จะมีส่วนประกอบดังนี้ (1) CUP(Central Processing Unit) เปรียบเสมือน “สมอง” ของคอมพิวเตอร์ ที่ควบคุมทั้งหมดและการคำนวณทั้งหมด (2) Memory เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลที่จัดดำเนินการโดย CPU ส่วนนี้จะบรรจุโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมและบอกให้ CPU ทำงานอะไรบ้าง และเป็นลำดับอย่างไร คำสั่งควบคุมนั้นแยกได้เป็น Memory 2 ประเภทคือ ROM(Read Only Memory) และ RAM (Random Access Memory) (3) Storage เป็นวิธีเก็บ โปรแกรมที่ไม่ได้ใช้อยู่ซึ่งแหล่งเก็บจะมี 2

แบบ คือ เทปคาสเซต (Cassette tape) และ ดิสก์ (Disk) (3) Input มีความหมายถึงการใส่ข้อมูลให้คอมพิวเตอร์เครื่องมือใส่ข้อมูลโดยทั่วไป เช่น Keyboard, joysticks, paddles หรือแผ่นตารางกราฟิก(Graphic tablets) (4) Output หมายถึงการแสดงผลโปรแกรมออกมา โดยทั่วไปของไมโครคอมพิวเตอร์ก็คือบนจอทีวี (Television monitor) นอกจากนั้นอาจต่อเข้าเครื่องพิมพ์ (Printer) เพื่อให้แสดงผลเป็นตัวพิมพ์บนกระดาษ(วารินทร์ รัตมิมพรหม 2531: 196-197)

2.5.2 โปรแกรมใช้เครื่อง (Software) ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จเพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอน ซึ่งมีผู้ผลิตออกมาจำหน่ายหรือให้บริการมากมาย ต้องเลือกให้เหมาะสมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้และโปรแกรมการสอนที่จะออกแบบด้วย(นิคม ทาแดง 2537: 178)

2.5.3 โปรแกรมการสอน (Coursewaer) ได้แก่โปรแกรมการสอนที่จะออกแบบว่าจะออกแบบโปรแกรมการสอนแบบใด ปัจจุบันโปรแกรมการสอนที่มีคุณภาพดียังหาได้ยาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกมาใช้ให้ถูกต้อง ตรงกับจุดมุ่งหมาย และคุณลักษณะของผู้เรียน ในการเลือกโปรแกรมการสอนจึงต้องค้นหาจากแหล่งต่างๆ ฯลฯ และในการค้นหารายชื่ออาจค้นจาก Index จากข้อมูลคอมพิวเตอร์ จากวารสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นควรได้อ่านสรุปวิเคราะห์(Review) เรื่องราวของโปรแกรมการสอนทั้งจากวารสารหรือแหล่งต่างๆที่ได้ทำการวิเคราะห์ ถ้ามีโอกาสได้โปรแกรมการสอนนั้นมาก็ควรได้มีการทดลองใช้ดูก่อน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง และควรได้มีการประเมินคุณค่าตามแบบฟอร์มที่จัดทำไว้ด้วย ซึ่งการประเมินคุณค่าโดยทั่วไปอาจคล้ายกับการประเมินคุณค่าของบทเรียนโปรแกรม เพราะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่อาจมีการเพิ่มเกณฑ์ในเรื่องกราฟฟิก สี สัน การใช้ภาษาเข้าไปด้วย (วารินทร์ รัตมิมพรหม 2531: 196)

ในเรื่องของแบบทางจอภาพนั้น ไฮนิค โมเลนดา และรัสเซล (Heinich, Molenda and Russel, 1982) ซึ่งศึกษาถึงการเคลื่อนที่ของตาในการมองภาพ พบว่า คนเราจะมองสาระของภาพที่อยู่ในตำแหน่งซ้ายบนเป็นตำแหน่งแรก ถัดมาเป็นซ้ายล่าง ขวบนและขวาล่าง ตามลำดับ และให้ข้อเสนอแนะว่าควรจัดสิ่งสำคัญหรือเนื้อหาที่ต้องการเน้นไว้ในตำแหน่งที่คิดว่าคนจะมองเป็นอันดับแรก คือตำแหน่งซ้ายบน และจัดให้องค์ประกอบภาพมีความสมดุลย์ และเป็นไปตามธรรมชาติของเนื้อหานั้น ไบรลีย์(Bailey 1982: 348) เสนอแนะว่าจอคอมพิวเตอร์ควรมีเนื้อหาที่เสนอ 3 ใน 4 ของจอภาพ นอกจากนี้เรื่องของสีตัวอักษรก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผู้ใช้โปรแกรมด้วย จากงานวิจัยสีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นต่อสีที่ชอบและการอ่านตัวอักษรได้ง่ายที่มีค่าสูงสุด คือตัวอักษรสีขาวบนพื้นดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีขาวบนพื้น

สีม่วงในตัวอักษรขนาดใหญ่ มีคำรองลงมาก็คือ ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงินในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวสีเขียวบนพื้นสีดำในตัวอักษรขนาดใหญ่ (ปวีณา ธิติวรนนท์ 2538:51) ส่วนไบรเลย์ (Bailey 1982: 335) ได้กล่าวถึงการใช้สื่อบนจอคอมพิวเตอร์ไว้ว่าสีของตัวอักษรและพื้นหลังควรสอดคล้องและเข้ากันได้ ไม่ควรกำหนดสีมากกว่า 2-3 สีในการแสดงบนจอภาพในครั้งเดียว แต่ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ เช่น ขาว เทา และดำ ซึ่งอาจรวมถึงสีเหลือง ส้ม และเขียวด้วย ส่วนสีน้ำเงิน และสีแดงบนทอนสายตาในขณะที่อ่าน จึงควรใช้ในกรณีการเน้นคำ หรือทำให้ตัวอักษรเด่นชัดเหมาะสมกว่า ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานั้นมีความสอดคล้องกับทinker (Tinker 1969) ที่กล่าวว่าคู่สี (ตัวอักษรและพื้นหลัง) ที่มีความแตกต่างกันสูงจะทำให้เกิดการรับรู้ได้ง่าย

2.5.4 ลักษณะการใช้โปรแกรมการสอน มี 2 ลักษณะ คือการใช้โปรแกรมการสอนแบบอิสระ(Stand alone) ซึ่งบันทึกโปรแกรมการสอนลงในแผ่นดิสก์เพื่อนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ชุดเดียวเดี๋ยวๆ และใช้โปรแกรมการสอนแบบเครือข่าย(Network System) ซึ่งเชื่อมคอมพิวเตอร์แม่ข่ายกับคอมพิวเตอร์ลูกข่ายของผู้เรียนทั้งชั้น หรือผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล ซึ่งการออกแบบคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบนี้อาจมีส่วนแตกต่างกันบ้าง จึงต้องพิจารณาดัดสินใจเลือกลักษณะการใช้ไว้ตั้งแต่ต้น(นิคม ทาแดง 2537: 178)

จากข้างต้นที่ผ่านมาสรุปลงได้ว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์(Computer-Based Learning Packages) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักเพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวข้อเรื่อง ช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

3.1.1 ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ปรัชมนันท์ นิลสุข(2545: <http://www.campus.fortunecity.com/purdue/219/index.htm>) ได้ให้ความหมายเว็บช่วยสอนไว้ว่า เป็นการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาซึ่งทำให้มีชื่อเรียกหลายลักษณะ ได้แก่ เว็บช่วยสอน(Web-Based Instruction) เว็บฝึกอบรม(Web-Based Training)

อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม(Intrenet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน(Intrenet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม(WWW- Based Training) เวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW- Based Instruction)เว็บช่วยสอนนิยมใช้ตัวย่อว่า WBI (Web-Based Instruction) ซึ่งเป็นคำนิยามที่สอดคล้องและเหมาะสมในการอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

คาน(Khan, 1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือเว็บช่วยสอน(Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

พาร์สัน(Parson, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

(ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2542: 36)การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)

พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี (2545: http://www.sptc11.f2s.com/article/why_learn_pass_internet.htm) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บช่วยสอนว่า เป็นการเรียนการสอนที่ใช้เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นสื่อหรือตัวกลางในการในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจในการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อ เครือข่ายและการเชื่อมต่อระยะไกลผ่าน โมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่)

น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ (2545 : <http://etc5.nara-it.net/WBI01.html>) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสื่อสารกับผู้เรียนกับอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญกับฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากนิยามต่าง ๆ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ เว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปแบบบทเรียนที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย โดยไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (<http://etc5.nara-it.net/WBI00.html>เอกสารประกอบการสัมมนาผ่านเครือข่ายเรื่อง WBI : การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายในการจัดการเรียนการสอนของประเทศไทย)

จากนิยามเป็นเพียงการให้ความหมายกว้าง ๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจงสภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน การจะเป็น WBI จะต้องมีส่วนต่อไปนี้สมบูรณ์ได้แก่

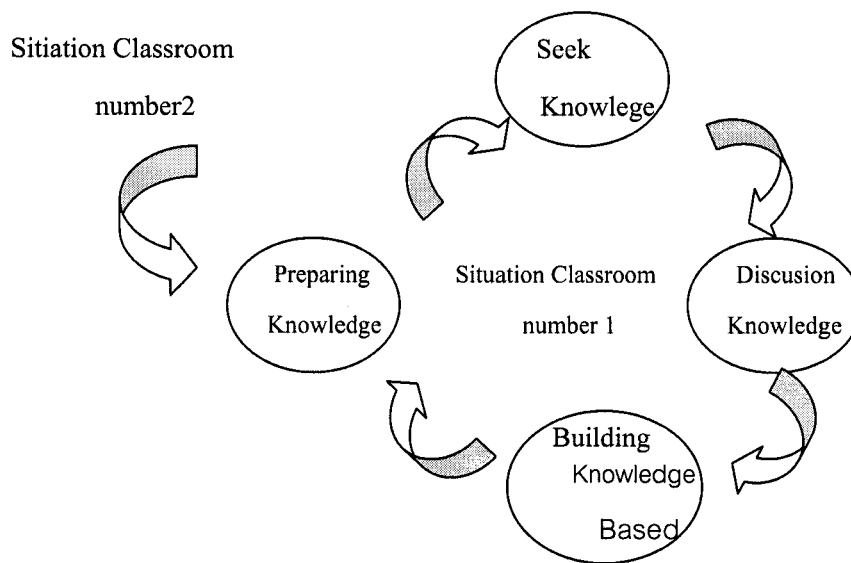
1) ความเป็นระบบ สามารถแบ่งเป็น

- (1) Input ได้แก่ ผู้เรียน , ผู้สอน , วัตถุประสงค์การเรียนรู้ , สื่อการสอน ฐานความรู้ , การสื่อสารและกิจกรรม , การประเมินผล
- (2) Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือจัดสถานะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน
- (3) Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

2) ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไขเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิ กำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียนการสอน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่นๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

3) การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail Chat Webboard Search ฯลฯ ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

กิจกรรมนับเป็นปัจจัยที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพประสบความสำเร็จ หากขาดซึ่งกิจกรรมแล้ว การเรียนการสอนนั้นก็แค่แห้งแล้งน่าเบื่อหน่าย(ในที่สุด)จนกระทั่งผู้เรียนหมดความสนใจในการเรียน การจัดกิจกรรมใน Web-Based Instruction จำเป็นต้องมีหลักการจัดกิจกรรม ซึ่งเสนอในรูปแบบ ThaiWBI Activity Model ดังนี้ (ภาสกร เรืองรอง 2545 : 1-5 <http://www.thaiwbi.com/topic/Ativity>)



ภาพที่ 2.5 ThaiWBI Activity Model

1) *Situation Classroom Number 1* เป็นการเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน. จุดเริ่มต้นของห้องเรียนที่เผชิญประสบการณ์การเรียนการสอนก่อนชั้นเรียนอื่นๆ

2) *Preparing Knowledge* (เตรียมการรับความรู้) ผู้เรียนเริ่มรับ วัตถุประสงค์และกรอบประสบการณ์การเรียนรู้ จากครูผู้สอนหรืออาจเรียกอีกอย่างว่า "ผู้ควบคุมการเรียนรู้"

3) *Seek Knowledge* (แสวงหาความรู้) เมื่อรับวัตถุประสงค์และกรอบประสบการณ์การเรียนรู้ จากครูผู้สอนแล้ว ผู้เรียนก็เริ่มแสวงหาความรู้จากเส้นทางความรู้ที่ควรวางเป็นไว้ให้เป็นแนวทาง เช่น สื่อและแหล่งความรู้ภายใน Website ตนเอง (Internal Knowledge) หรือสื่อและแหล่งความรู้จากภายนอก Website ของตน โดยแบ่งเป็น Link จาก Website ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (Relational Knowledge) หรือจาก Search Engine ตาม Keyword ที่กำหนด

4) *Discussion Knowledge* (เสวนาความรู้) หลังจากที่เผชิญประสบการณ์และแสวงหาความรู้จาก Internal และ External Knowledge ข้างต้นแล้ว ให้ผู้เรียนสนทนาเพื่อถกเถียงและหาข้อสรุปความรู้ที่ได้ดังนี้

- (1) ให้ผู้เรียนสนทนาตามเวลาที่กำหนดกับ ครูผู้สอน และ ผู้เรียนในชั้นเรียน
- (2) สนทนาซักถามความรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่ครูผู้สอนกำหนด หรือ จากผู้ที่ต้องการร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์
- (3) หาข้อสรุปของความรู้ที่ได้จากการสนทนาจากกลุ่มสนทนาทั้งหมด

5) *Building Knowledge Based*(หลักฐานความรู้) เมื่อได้ข้อสรุปของความรู้แล้วเรา จำเป็นที่จะต้องทำการสร้างหลักฐานของความรู้เพื่อเป็น Knowledge Based สำหรับผู้เรียนกลุ่มต่อๆ มา โดยสามารถจัดได้ดังนี้

(1) เมื่อสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้จาก Chatroom จนได้ข้อสรุปของความรู้แล้ว ให้ผู้เรียนเขียนสรุปลงบน Webboard

(2) ให้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปความรู้ที่ได้มาเพื่อให้เกิดข้อสงสัย สนุน หรือโต้แย้งความรู้ที่ได้มา

(3) ให้ตอบคำถามของเพื่อนๆ ในกลุ่มเรียนเดียวกัน

(4) ได้ข้อสรุปเรียบร้อยแล้วให้ เขียนลงสมุดการบ้าน Electronic หรือเขียนสรุป แล้วแนบ File ส่งมากับ E-mail ให้อาจารย์ผู้สอน หรือสร้างเป็น Homepage ขึ้นมา หรือจัดเป็น นิทรรศการหรือเขียนเป็น Repor หรือนำมารายงานหน้าชั้นเรียน หรือสร้างเป็นรายการ Video หรือ แสดงเป็นละคร ณ วันเวลา หรือเทศการงานที่กำหนด ETC.....ที่ยืนยันได้ว่าได้รับประสบการณ์ความรู้ ที่กำหนดไว้แล้ว

6) *Situation Classroom Number 2* เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อจากปี การศึกษาที่แล้วของ Situation Classroom Number 1 ซึ่งได้รับความรู้ที่เหมือนกัน ขั้นตอนการจัดก ิจกรรมจะเหมือนกับ Situation Classroom Number 1 ทุกอย่าง แต่แตกต่างกันตรงที่จะได้รับประสบ การณ์ความรู้ที่สูงกว่า จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย โดยใช้ Web-Based Instruction เป็นเครื่องมือนี้มีเทคนิคไม่ยากเลย เพียงแต่รู้จักใช้ความสามารถการสื่อ สารของ Web Technology ให้ครบวงจรตาม Model ที่ได้เสนอข้างต้น ก็สามารถจัดกิจกรรม บน ระบบเครือข่ายหรืออาจเรียกว่า Virtual Classroom ได้ไม่ยากอย่างที่คิด

4) *Learning Root Learning Root* เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยว ข้องกับบทเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับ หัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิด ภาวะหลงทาง

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการใน การนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้รับ นั่นคือ

1) การนำเสนอ(Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

- (1) การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
- (2) การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก
- (3) การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนต์ หรือวิดีโอ

2) การสื่อสาร(Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- (1) การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
- (2) การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต
- (3) การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์
- (4) การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3) การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์(Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญมี 3 ลักษณะ คือ

- (1) การสืบค้น
- (2) การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
- (3) การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

3.1.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ

พาร์สัน(Parson,1997อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) **เว็บรายวิชา(Stand-alone Courses)** เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา(Content) หรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักเป็นการสื่อสารทางเดียว

2) **เว็บสนับสนุนรายวิชา(Web Supported Courses)** เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการ กำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน

มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3) **เว็บทรัพยากรการศึกษา(Web Pedagogical Resources)** เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุดิบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็น การเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียน การสอน ในรายวิชา แต่ละขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียน ของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

3.1.3 ประโยชน์และข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน(Pollack and Masters,1997อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it. Net /WBI00 .htm>) ได้แก่

- 1) การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
- 2) การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องพึ่งงานประจำ
- 3) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
- 4) การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 5) การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
- 6) การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
- 7) สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
- 8) สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
- 9) สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(E-mail) หรือห้องสนทนา(Chat Room) หรืออื่นๆ
- 10) ไม่มีพิธีการมากนัก

รัชชัย อติเทพสถิต กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บต่ออาจารย์ และต่อผู้เรียนดังนี้(รัชชัย อติเทพสถิต <http://etc5.nara-it.net/WBI06.html>)

ประโยชน์ต่ออาจารย์

- 1) สามารถประหยัดเวลาในการเตรียมหลักสูตรและการวางแผนในการสอน
- 2) สามารถออกข้อสอบง่ายๆ ด้วยการคลิกข้อสอบ
- 3) สามารถสั่งการบ้าน ทดสอบย่อย ทดสอบผ่านเครือข่ายพร้อมระบบการตรวจ

อัตโนมัติ

- 4) สามารถสร้างสนามฝึกแบบเกม
- 5) สามารถตอบ-ถามปัญหาต่างๆ ด้วยกระดานข่าว (Web board)
- 6) สามารถนำบทเรียน สื่อการสอนไปอยู่บนเว็บ เพื่อนักศึกษาสามารถใช้

ประโยชน์ได้ตลอดเวลาจากที่ไหนก็ได้

- 7) สามารถควบคุม ดูแลพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด

ประโยชน์ต่อนักเรียน

- 1) สามารถทบทวนบทเรียนในเวลาใด หรือ ณ ที่ใดก็ได้ที่มีสื่ออินเทอร์เน็ต
- 2) สามารถใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์มากขึ้น ในการเพิ่มพูนความรู้
- 3) สามารถประหยัดเวลาในการเดินทางมาเรียน ทบทวน หรือมาทดสอบย่อย
- 4) ได้สนุกกับเพื่อนๆ ได้ด้วย Chatroom
- 5) สามารถส่งคำถามที่ไม่อยากถามในห้องเรียนให้อาจารย์ตอบทาง

Webbboard

- 6) ได้ลองทำแบบทดสอบ Online
- 7) ส่งและรับผลการตรวจการบ้านง่ายๆและรวดเร็วได้ทาง WEB
- 8) รับรู้ข่าวสารการเคลื่อนไหวของวิชา และข้อความจากอาจารย์ที่ส่งโดยตรงได้

ทันที

กิดานันท์ มลิทอง ได้สรุปข้อดีของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้(กิดานันท์ มลิทอง ,2543 : 350) ดังนี้

1. ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง

2. ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่างๆ ที่ร่วมมือกัน ได้มีโอกาสได้เรียนรู้ได้พร้อมกัน

3. ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตน
4. การสื่อสารโดยใช้ อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้วการเรียนแบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต
6. การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน
7. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์ ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้
8. ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย
9. การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือ เรียนและพบกับผู้สอน เพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือเรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทางอีเมล

3.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยง คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ, 2540 อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
- 2) การวิเคราะห์ผู้เรียน
- 3) การออกแบบเนื้อหาวิชาเนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการศึกษา กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการประเมินผล กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่

จำเป็นต่อการเรียน สร้างประมวลรายวิชา

4) การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนการสอนนั้นๆ

5) การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้ กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

6) การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ การแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวิธีการเรียนการเรียนการสอน สำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอน อาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษา เพิ่มเติม ในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7) จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่ การใช้ข้อความเร้าความสนใจ แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์ สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว เสนอสาระของหัวข้อต่อไป เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้วแบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว การทำรายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้ ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษาทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงาน ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียนส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจของผู้เรียนด้วย

8) การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียน และการประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน และการประเมินการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการประเมินระหว่างเรียน(Formative Evaluation)กับการประเมินรวมหลังเรียน(Summative Evaluation) โดย

การประเมินระหว่างเรียนทำได้ตลอดเวลาระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน อันจะนำไปปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

3.2.2 ข้อควรพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต อเล็กซ์ซานเดอร์(จิตพิทย์ ณ สงขลา 2542 : 41 ,อ้างอิงมาจาก Alexander,1996 ; Duchastel , 1997 ; Harasim , et.al,1995 ; Hiltz ; 1995 ; Jonassen & Marra , 1997 ; Madux , 1994 ; McManus,1997 ; Richie & Hoffman,1996)

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงลักษณะการออกแบบการเรียนการสอนที่เข้ากับคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์เครือข่าย ข้อพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอนจะพิจารณาในประเด็นดังนี้

- 1) การกำหนดเป้าหมาย(Goal)
- 2) เนื้อหาการเรียนการสอน (Content)
- 3) แรงจูงใจ (Motivation)
- 4) สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนเสมือน (Classroom Setting)
- 5) ยุทธวิธีการสอน(Teaching Strategies)
- 6) การประเมินผล (Evaluation)

1) การกำหนดเป้าหมาย(Goal) ในการเรียนการสอนมีการกำหนดเป้าหมายหลัก (Goal) และวัตถุประสงค์ย่อยพร้อมทั้งเนื้อหาเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หลัก แต่ในการเรียนผ่านเครือข่ายการสอนโดยให้เพียงเนื้อหาหลักโดยไม่คำนึงถึงเนื้อหาสนับสนุนอื่นๆ จะเป็นการจำกัดคุณสมบัติของเครือข่าย ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายควรจะทำให้มีความยืดหยุ่นกับผู้เรียน โดยมีการจัดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อวัตถุประสงค์หลัก ผู้เรียนบางคนไม่มีพื้นฐานความรู้ในบางเรื่องที่จำเป็นหรือสนับสนุนต่อการเรียนในเรื่องนั้นมีโอกาสที่จะเข้าไปศึกษาในเรื่องพื้นฐานดังกล่าวก่อนที่จะกลับมาศึกษาเรื่องหลักนั้น ซึ่งการเตรียมการนี้อาจทำได้โดยสร้างเนื้อหาและทำการเชื่อมโยงไว้(Internet link) หรือร่วมใช้เนื้อหาของกลุ่มผู้สอนอื่นๆ ที่ได้ตรวจสอบแล้วว่าทำให้เนื้อหาที่เป็นประโยชน์สนับสนุนเนื้อหาหลักได้ และทำการเชื่อมโยงสู่ภายนอกได้

การเรียนการสอน ชนิดนี้มุ่งเน้นที่ผู้เรียนซึ่งจะเป็นผู้ที่เลือกควบคุมเนื้อหาและผสมผสานต่อรองเป้าหมายหลักของผู้สอนและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน ปลายทางแห่งการเรียนการสอนจึงมีผลออกมาที่แตกต่างกันสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างเช่น การกำหนดเนื้อหาการสอนอย่างหนึ่งโดยผู้สอนให้เนื้อหาแนะแนวทางแก่ผู้เรียน จากประสบการณ์ที่แตกต่างของผู้

เรียนแต่ละคนทำให้ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและสังเคราะห์ผลลัพธ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน แม้ว่าต่างก็บรรลุเป้าประสงค์หลักเช่นเดียวกัน ดังนั้น การออกแบบการสอนผ่านเครือข่าย จึงมีเป้าหมายหลักที่จะเป็นการนำทางให้กับผู้เรียนและส่วนของวัตถุประสงค์ย่อยเป็นการเปิดโอกาสให้เป็นการควบคุมของผู้เรียนเอง ผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดแนะแนวทางเนื้อหาหลัก สรรหาเทคนิควิธีการ สนับสนุนผู้เรียนให้สามารถใช้สิ่งแวดล้อมที่ยึดหยุ่นนี้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2) เนื้อหาการเรียน (Content)

ในการนำเสนอบทเรียนควรต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของ 3 ตัวแปรหลัก คือ เนื้อหา วัตถุประสงค์ และผู้เรียน กล่าวคือ การเรียนที่เน้นวัตถุประสงค์และเนื้อหาจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ แต่ต้องเป็นวิธียืดหยุ่นและเอื้อต่อการติดตามประสบการณ์ของผู้เรียนรู้ด้วยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮเปอร์มีเดียและการเชื่อมโยง(Link) ซึ่งมีการโยงใยแบบไม่เป็นลำดับ(Non-linear) อาจทำให้ผู้เรียนสับสน ดังนั้น เมื่อเข้าสู่ข้อมูลและผ่านการโยงใยในหลายชั้น ควบคู่การใช้การช่วยของ Concept map คือ ผู้เรียนสามารถเห็นการเชื่อมโยงของเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกเนื้อหาหนึ่งซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดของการใช้พื้นฐานความรู้อย่างหนึ่งที่เอื้อต่อเนื้อหาใหม่ เพื่อการเรียนแบบต่อยอด และสังเคราะห์ความรู้ขึ้นใหม่ วิธีการเช่นนี้สามารถใช้เครื่องมือโปรแกรมประเภท Advance Navigation Tool เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสามารถติดตามโครงสร้างโดยรวมของการโยงใยวิธีการและเครื่องมือนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างการเชื่อมโยงของผู้สอนและผู้เรียนเองไม่สับสนในการเข้าสู่เนื้อหา และสามารถเรียงลำดับเนื้อหาสาระเพื่อการเรียนรู้และสังเคราะห์ความรู้ใหม่

3) แรงจูงใจต่อการเรียน(Motivation)

แรงจูงใจภายในมีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนสูงกว่าแรงจูงใจจากภายนอก ดัชเชสเทล (จิตพิพย์ ณ สงขลา 2542: 43 ; อ้างอิงมาจาก Duchastel, 1997 A Motivational Framework for Web-based Instructional [On-line]) ได้อ้างอิงปัจจัย Effin Factor (Effort-to-Interest) ว่าความพยายามจะมีมากขึ้นเมื่อสิ่งที่ได้รับคุ้มกับความพยายามนั้น และเมื่อทำให้สิ่งที่ได้รับไม่ต้องใช้ความพยายามหรือการเข้าถึงมากก็จะเป็นแรงจูงใจทำให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าใช้ข้อมูลนั้นจากพื้นฐานความคิดนี้ ความสัมพันธ์หรือปฏิกริยาของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์(User Interface) จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน ในความหมายนี้มีใช้เพียงแค่กรณีของการออกแบบจอภาพซึ่งยังไม่อาจควบคุมให้มีการปรากฏบนจอได้เช่นเดียวกันในผู้รับทุกระยะ แต่หมายถึงความพยายามในการออกแบบบนจอให้ง่ายในการเข้าถึงข้อมูล และง่ายต่อการติดตามก็ต้องแฝงไว้ด้วยความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การออกแบบการสอนเนื้อหาโดยใช้วิธีการค้นพบ(Discovery- Based Instruction Strategies) นอกจากแรงจูงใจจากการที่ผู้เรียนปฏิบัติ

สัมพันธ์กับเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์โดยผู้สอนแล้ว แรงจูงใจต่อเนื่องยังได้มาจากการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนอีกด้วย

4) รูปแบบการจัดชั้นเรียน(Classroom setting)

คุณลักษณะการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายนั้น มีจุดเด่นที่แตกต่างจากการเรียนโดยปกติ คือ นอกจากผู้เรียนจะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แล้วยังมีโอกาสดำเนินการสื่อสารกับผู้เรียนอื่นเพื่อการศึกษา รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ในการสื่อสารนี้บางครั้งได้พัฒนาการปฏิสัมพันธ์จนเป็นชุมชนเสมือน(Virtual Community) การมีสังคมเสมือนมีผลทั้งในทางที่เกื้อกูลต่อการเรียน หรืออาจเป็นได้ทั้งข้อด้อยคือการขอกต่อการปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้

ความแตกต่างและความเหมือนของการปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทั้งสองชนิดว่า การปฏิสัมพันธ์แบบกลุ่มโดยการพบปะกันจริง ผู้ร่วมกลุ่มอภิปรายได้พบปะกันซึ่งหน้ามีสถานภาพทางสังคม และบริบททางสังคมในการปฏิบัติต่อกัน พร้อมทั้งมีภาษาท่าทางในการสื่อความหมายส่วนในรูปแบบชั้นเรียนที่ไร้การปรากฏตัวจริงนั้นก็ยังมีบริบททางสังคมเข้ามาเกี่ยวข้อง แม้จะมีความหนักแน่นของบริบททางสังคมน้อยกว่าหรือแตกต่างไปจากกลุ่มที่ได้พบปะกันจริง ซึ่งอาจส่งผลได้ทั้งสองทาง ทั้งที่เป็นทางบวก คือ ทำให้การอภิปรายเพื่อการเรียนรู้แน่นได้ทีเนื้อหาสาระเพียงอย่างเดียว โดยลดข้อจำกัดทางบทบาทและสถานภาพทางสังคม หรือที่เป็นส่วนด้อย คือ ผู้ร่วมประชุมไม่สามารถสังเกตเห็นปฏิกิริยาของผู้อื่นได้ชัดเจน ดังนั้นการจัดการปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยกลุ่มผ่านเครือข่ายจึงควรคำนึงถึงบทบาทและปฏิกิริยาของสมาชิกกลุ่มเช่นเดียวกับการจัดการพลวัตกลุ่มทั่วไป

5) กลยุทธ์การสอน(Teaching Strategies)

เครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ สนับสนุนการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนการสอนแบบSpoon Feed หรือทอมุ่งเน้นที่เนื้อหาจากผู้สอนและเนื้อหาข้อมูลจากการโต้ตอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยขาดการจัดการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายจึงเป็นการใช้การเรียนที่ไม่ได้ใช้คุณสมบัติของเว็บอย่างเต็มรูปแบบ จากสถานการณ์นี้กลยุทธ์การสอนบนเครือข่ายที่ออกแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จึงให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของผู้เรียน เทคนิควิธีการสอนที่พบว่าเอื้อต่อการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจึงได้รับการประยุกต์เข้ากับการเรียนการสอนบนเครือข่าย เช่น การเรียนการสอนแบบค้นพบ แบบบทบาทสมมติ แบบโครงการร่วมมือ บทบาทของผู้สอนจึงมีแนวโน้มที่เปลี่ยนไปเป็นผู้ที่แนะแนวทาง ชี้นำวิธีเรียน เป็นพี่เลี้ยงให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่การเรียนรู้ สามารถฟังฟังและตรวจสอบตนเองได้

6) การประเมิน(Evaluation)

ในการประเมินผลแบบเนื้อหา โดยได้รับการป้อนกลับจากคอมพิวเตอร์ หรือโดยให้ผู้สอนประเมินและป้อนผลกลับ และชี้แนะเป็นรายบุคคลยังไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ในการประเมินควรจะมีแนวทางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบและประเมินตนเองกับเป้าประสงค์หลัก และการเรียนรู้ที่ได้รับนอกเหนือจากที่กำหนดไว้กับบทเรียนการสอน

3.3 เว็บไซต์และการออกแบบ

3.3.1 การออกแบบเว็บไซต์ เว็บไซต์ใดเว็บประกอบด้วยหน้าเอกสารจำนวนมาก และหน้าเอกสารเหล่านี้จะมีการเชื่อมโยงกันเพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้ในเวลาอันรวดเร็ว เอกสารที่มีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันเหล่านี้จะรวมกัน เรียกว่า "เว็บไซต์" กิดานันท์ มลิทอง ได้ให้คำจำกัดความของเว็บไซต์ว่า เว็บไซต์ คือ แหล่งที่รวมหน้าเว็บจำนวนมากมาหลายหน้าในเรื่องเดียวกันมารวมอยู่ด้วยกัน แต่สิ่งหนึ่งในการเสนอเรื่องราวที่อยู่บนเว็บไซต์ที่แตกต่างไปจากโปรแกรมในโทรทัศน์ เนื้อหาในนิตยสาร หรือหนังสือพิมพ์ก็คือ การทำงานบนเว็บจะไม่มีวันสิ้นสุดลง เนื่องจากเราสามารถเพิ่มหน้าบนเว็บไซต์ เพิ่มเติมสารสนเทศที่ทันสมัยหรือเปลี่ยนภาพกราฟิก ฯลฯ ได้ตลอดเวลา

การสร้างเว็บไซต์สิ่งหนึ่งที่สำคัญก่อนที่จะลงมือสร้างเว็บไซต์จริงก็คือการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งหลักการออกแบบเว็บไซต์มีดังนี้(กิดานันท์ มลิทอง,2542 :8อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

- 1) การวางแผนล่วงหน้า
- 2) รวบรวมจัดระเบียบ
- 3) การนำทาง
- 4) เกณฑ์มาตรฐาน
- 5) ผู้อ่าน

1) การวางแผนล่วงหน้า เพื่อจัดขั้นตอนในการทำงานและเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนั้นก่อนทำเว็บไซต์ก็ต้องมีการวางแผนในเรื่องต่างๆ ดังนี้

(1) สร้างเค้าโครง การเขียนเค้าโครงจะช่วยให้ผู้ออกแบบเห็นส่วนต่างๆ ได้ อย่างชัดเจน และช่วยให้สามารถรวบรวมจัดระเบียบโครงสร้างต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อช่วยให้มองภาพรวมได้อย่างรวดเร็วและช่วยให้ระลึกถึงเนื้อหาและโครงสร้างของเว็บไซต์ได้เป็นอย่างดี

(2) เก็บรวบรวมวัสดุ นักออกแบบจะต้องจัดเตรียมเก็บรวบรวมเนื้อหาต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนเริ่มทำงานจริง ซึ่งขึ้นอยู่กับเค้าโครงที่วางไว้

(3) เก็บเพิ่มเติมฉบับ เพิ่มข้อมูลต่างๆควรเก็บไว้เป็นไฟล์เดือร่อยเพิ่มต้นฉบับโดยอยู่ภายในไฟล์เดือร่อยใหญ่ การแยกเก็บเพิ่มเติมฉบับเป็นสิ่งสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพิ่มภาพ เพราะภายหลังต้องการเปลี่ยนข้อมูลบางอย่างก็สามารถเปลี่ยนจากต้นฉบับได้

2) รวบรวมจัดระเบียบ เมื่อวางแผนล่วงหน้าเสร็จแล้ว สิ่งแรกก่อนที่จะสร้างเว็บไซต์ จำเป็นต้องทำการจัดระเบียบเพื่อความสะดวกในการทำงาน

(1) รวบรวมเพิ่ม การรวบรวมเพิ่มข้อมูลควรจัดเก็บรวมไว้ในไฟล์เดือร่อยใหญ่

(2) แบ่งเว็บไซต์ โดยทั่วไปแบ่งเว็บไซต์ออกเป็น 3-7 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะเกี่ยวกับกิจกรรมแต่ละอย่าง

(3) ตัวเลือก ไม่ควรให้ผู้อ่านมีตัวเลือกมากเกินไปในแต่ละครั้ง โดยอย่าใส่ส่วนเชื่อมโยงของทั้งเว็บไซต์ลงไปในหน้าเดียวกัน ทั้งนี้เพราะถ้าผู้อ่านเปิดเข้ามาแล้วพบปุ่มมากมายอาจไม่ทราบถึงแก่นแท้ของเรื่องที่ต้องการดูและเกิดความสับสนจนอาจจะผ่านหน้านั้นไปเลยก็ได้ ทางที่ดีจะสร้างลำดับชั้นของเรื่องราวและเสนอแต่เพียงลำดับแรกในหน้าโฮมเพจ

(4) จัดลำดับชั้นของเนื้อหา ในการสร้างเว็บไซต์ไม่ควรให้ผู้อ่านไปไกลเกินกว่าที่จะพบสิ่งที่ต้องการ โดยอย่าให้ผู้อ่านคลิกผ่านมากมายหลายหน้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เพราะการไปไกลเท่าใดก็ยิ่งทำให้ผู้อ่านหลงทางได้

3) การนำทาง การออกแบบเครื่องมือนำทางเพื่อให้การใช้เว็บไซต์เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วและไม่เกิดการหลงทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นประโยชน์ในการให้ผู้อ่านเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วและเป็นสิ่งดึงดูดใจไม่ให้ผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่าย

(1) เครื่องมือนำทาง ถ้าเว็บไซต์ไม่มีเนื้อหาส่วนต่างๆมากนัก ก็ควรทำเครื่องมือนำทางให้เป็นกราฟิก ถ้าเว็บไซต์นั้นมีส่วนต่างๆ แยกกันอยู่ จะเป็นการดีถ้าใช้เครื่องมือนำทางที่มีข้อความในการเชื่อมโยง

(2) ข้อความเชื่อมโยง การใช้เครื่องมือนำทางแบบนี้จะช่วยให้ผู้อ่านทั้งหมดสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่า และสะดวกรวดเร็วกว่าด้วย

(3) แถบเครื่องมือนำทางขนาดเล็ก เนื่องจากแถบเครื่องมือ นั้นอาจจะต้องปรากฏอยู่ในเกือบทุกหน้าของเว็บไซต์ จึงควรจะทำดูสวยงามใช้งานได้ดี และมีความสมบูรณ์ในตัว

4) เกณฑ์มาตรฐาน การออกแบบที่ดีควรมีเกณฑ์มาตรฐานของสิ่งต่างๆ อยู่ในโครงสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้ออกแบบและผู้อ่านด้วย ดังนั้นจึงคำนึงถึงเกณฑ์ต่างๆดังนี้

(1) ความคงตัว ควรสร้างกฎความคงตัว ทั้งเว็บไซต์เนื่องจากความคงตัวนับเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ และสำคัญมากที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์ ทั้งนี้เพราะการคลิก

เมาส์ครั้งหนึ่งสามารถส่งผู้อ่านไปยังเว็บไซต์ใหม่ได้ทุกขณะ ดังนั้นรูปแบบที่ตรงกันทั้งเว็บไซต์จะเป็นตัวชี้แนะที่มองเห็นได้อย่างสำคัญที่สุดที่ทำให้ผู้อ่านทราบว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

(2) แบบเส้นแนว แม้ความคงตัวจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ก็ตาม แต่บางครั้งอาจต้องการสร้างความเปรียบต่างในระหว่างส่วนอื่นๆเพื่อให้ผู้อ่านสังเกตเห็นได้ว่าเป็นส่วนเนื้อหาที่แตกต่างกันและตนเองกำลังอยู่ในเนื้อหาใด

(3) กำหนดความกว้างมาตรฐาน ผู้ออกแบบควรตัดสินใจให้ได้ว่าจะใช้ความกว้างจุดภาพเท่าใดในเว็บไซต์นั้นก่อนที่จะเริ่มการออกแบบ

5) ผู้อ่าน เนื่องจากเว็บไซต์เป็นสิ่งทุกคนเข้าถึงได้โดยไม่มีขีดจำกัดจากส่วนต่างๆของโลก ผู้อ่านที่เข้ามาในเว็บไซต์จึงมีความแตกต่างทำให้เป็นการยากที่จะให้ถูกใจทุกคน แต่ถ้านักออกแบบคำนึงถึงแนวทางบางประการเกี่ยวกับผู้อ่านแล้ว ย่อมจะออกแบบเว็บไซต์นั้นให้เป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านได้ โดยคำนึงถึงสิ่งต่างๆเหล่านี้

(1) ลักษณะผู้อ่าน ถ้าเว็บไซต์นั้นสร้างขึ้นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ย่อมเปิดโอกาสให้ผู้อ่านโดยทั่วไปเข้ามาสำรวจได้โดยไม่มีขีดจำกัด แต่ถ้าเป็น เว็บไซต์ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะแล้วย่อมต้องมุ่งสนองต่อกลุ่มผู้อ่านเฉพาะกลุ่ม ถ้านักออกแบบสามารถกำหนดให้เว็บไซต์เป็นไป ตามจุดมุ่งหมายและสามารถระบุกลุ่มผู้อ่านได้มากเท่าใดเว็บไซต์นั้นจะเสนอสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามประสิทธิผลที่ต้องการได้มากขึ้น

(2) ข้อมูลป้อนกลับ การให้ผู้อ่านส่งข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับเว็บไซต์มาในทันที ทำให้ทราบว่าผู้อ่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์อย่างไร โดยอาจจะส่งความคิดเห็นกลับมาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(E-mail)

3.4 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน

3.4.1 เว็บไซต์สำหรับรายวิชา มีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ(Mcgreal,1997อ้างถึงใน<http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>) ดังนี้

1) โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆเฉพาะที่จำเป็น เกี่ยวกับรายวิชาซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียกโฮมเพจขึ้นมาดู

2) เว็บเพจแนะนำ(Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชานี้ พร้อมทั้งเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

3) เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา(Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของรายวิชา

4) เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา(Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On - Line Research) เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

5) เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ(Vital information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียนใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยง ไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

6) เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

7) เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรือ งานที่ผู้เรียนจะต้องการกระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

8) เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน(Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

9) เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน(Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10) เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ(Sample Tests) แสดงคำถามแบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงาน สำหรับทดสอบ

11) เว็บเพจแสดงประวัติ(Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งสนใจ

12) เว็บเพจแบบประเมิน(Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13) เว็บเพจแสดงคำศัพท์(Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และ

ความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14) เว็บเพจการอภิปราย(Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน(Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสาร พร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา(Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปยังเว็บเพจ และผู้ที่ตอบคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15) เว็บเพจประกาศข่าว(Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16) เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียนสถานการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17) เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ ของรายวิชา

นอกจากนี้องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังประกอบด้วย

1) การพัฒนาเนื้อหา

- (1) ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน
- (2) การออกแบบระบบการสอน
- (3) การพัฒนาหลักสูตร

2) มัลติมีเดีย

- (1) ข้อความและกราฟฟิก
- (2) ภาพเคลื่อนไหว
- (3) การออกแบบการปฏิสัมพันธ์

3) เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

- (1) เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

ก. แบบเวลาไม่พร้อมกัน(Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าว,ลิสเซิร์ฟ(Listservs) เป็นต้น

ข. แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน(Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat, IRC,MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone,Net Meeting,Conference Tools เป็นต้น

- (2) เครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล Telnet,File Transfer Protocol
- (3) เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)

(4) เครื่องมือช่วยกันและเครื่องมืออื่นๆ

ก. Search Engine

ข. Counter Tool

4) เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบและซอฟต์แวร์

(1) ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix, Windows NT, Windows 98, Dos, Macintosh

(2) ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น

5) อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายและผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

(1) โมเด็ม

(2) รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56

Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN, T1, Satellite เป็นต้น

(3) ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต,เกตเวย์

6) เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

(1) โปรแกรม (HTML : Hypertext Markup Language , JAVA, JAVA

Script, CGI Script , Perl, Active X)

(2) เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น Front Page, FrontPage

Express, Hotdog, Home site เป็นต้น

7) ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต

(1) HTTP Servers, Web Site, URL

(2) CGI (Common Gateway Interface)

8) โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

(1) Text-Based Browser, Graphical Browser, VRML Browser, etc

(2) การเชื่อมโยง (Hypertext Links, Hypemedia Link, 3-d

Link, Imagedmaps, etc)

(3) การประยุกต์ใช้ร่วมกับ Web Browsers, เช่น Plug-Ins

3.4.2 การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ควรจะประกอบด้วย(ปทีป เมธาคณวุฒิ, 2540 อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

1) ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้

2) การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานของผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

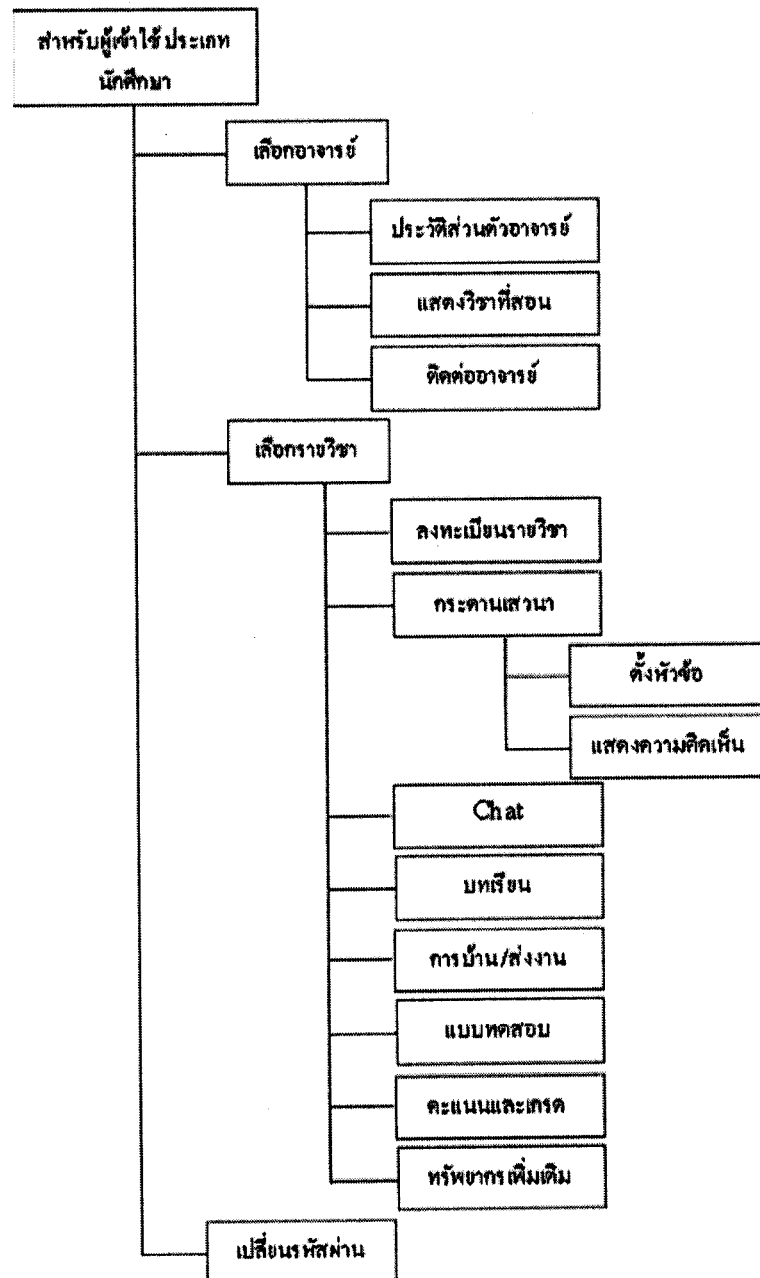
- 3) เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ
- 4) กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน
- 5) แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
- 6) การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
- 7) ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
- (1) ข้อมูลทั่วไป(Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับ หน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษา หรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
- (2) ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง
- (3) ส่วนของการประกาศข่าว(Bulletin Board)
- (4) ห้องสนทนา(Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้

สอน

3.4.3 การออกแบบโครงสร้างการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ในส่วนของผู้เรียน (<http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

การออกแบบโครงสร้างการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตในส่วนของผู้เรียน (<http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>) เป็นส่วนสำหรับนักศึกษาซึ่งได้ลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์ โดยนักศึกษาสามารถเข้าสู่เว็บเพจสำหรับการทำงานแต่ละอย่างได้ตามสิทธิ์ที่อาจารย์กำหนดให้ไว้ รายละเอียดของโครงสร้างมีลักษณะ ดังนี้



ภาพที่ 2.6 โครงสร้างการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในส่วนของผู้เรียน

3. เทคนิควีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์และเว็บการเรียนการสอน

3.5.1 การออกแบบเว็บไซต์ด้านเทคนิค มีดังนี้

1) ลักษณะหน้าจอภาพ

การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน นอกจากจะต้องคำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว รูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนก็มีความเห็นที่แตกต่างกันระหว่างนักศึกษา กับนักออกแบบเว็บไซต์และลักษณะเบื้องต้นที่จำเป็นต้องมี โดยเฉพาะรูปแบบของเว็บเพจ ซึ่งเป็นลักษณะของหน้าจอภาพเว็บ จากการศึกษาของเขาพบว่า จะมีอยู่ 2 รูปแบบคือ

(1) เว็บไซต์แบบยาว มีลักษณะหน้าจอเป็นแถบเลื่อน (Long, scrolled pages) นั่นคือเว็บเพจจะมีลักษณะเป็นข้อมูลหน้าเดียวยาวจากบนลงล่าง และสามารถเลื่อนจากบนลงล่างหรือเลื่อนจากด้านล่างขึ้นด้านบนได้ด้วยแถบเลื่อน (scroll bar) ด้านขวามือของจอภาพ

(2) เว็บแบบสั้น มีลักษณะหน้าจอเป็นหน้าจอเดี่ยวลิงค์ (shorter, Linked pages) นั่นคือเว็บเพจมีลักษณะเป็นข้อมูลหน้าเดียว แต่จำกัดเฉพาะหน้าจอภาพของคอมพิวเตอร์เท่านั้นไม่สามารถเลื่อนลงด้านล่างและด้านล่างได้

นักการศึกษาเห็นว่าการออกแบบเว็บควรมีพื้นที่หลายเว็บ มากกว่าที่จะเรียงลำดับเนื้อหาอยู่ด้วยกันเพียงหน้าจอเดียวแล้วเลื่อนลงหรือเลื่อนขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยเนื้อหาควรมีหน้าจอเดียวเรียงหน้าตามลำดับ (series pages) โดยแต่ละหน้าจอภาพของเว็บก็ควรมีขนาดที่ผู้ใช้สามารถจัดการค้นหาข้อมูลได้ โดยที่ข้อมูลมิได้มีความลึกจนเกินไปควรมีเพียงหน้าเดียว ถ้าจะให้โครงสร้างของเว็บมีความเหมาะสมแน่นอน การแสดงข้อมูลในแต่ละหน้าของเว็บจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ถ้ามีการเรียงลำดับของเนื้อหาในแต่ละหน้าสั้นๆ ความยาวในแต่ละหน้าควรเท่ากับหน้าจอภาพ แต่ถ้าข้อมูลสำคัญมีมากกว่าหนึ่งหน้าจอภาพ ก็ให้ไปอยู่ในหน้าต่อไปของอีกเว็บเพจหนึ่ง การออกแบบหน้าจอก็ควรจะต้องเลือก ข้อมูลที่สำคัญเท่านั้น การออกแบบลักษณะนี้มีพื้นฐานมาจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่แสดงเนื้อหาแต่ละหน้าจอเรียงตามลำดับ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆภายในโปรแกรมที่สร้างขึ้นได้

ในขณะที่นักคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเว็บไซต์เห็นว่า การออกแบบเว็บเพจควรมีหน้าจอเดียว แต่เป็นแบบหน้าจอยาวแบบแถบเลื่อน (scrolling pages) โดยข้อมูลในหนึ่งเรื่องควรจะอยู่ในหน้าจอเดียวกันอย่างต่อเนื่องทั้งหมด แต่ไม่ยาวจนเกินไป จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาทั้งหมดในหน้าจอเดียวกันอย่างต่อเนื่องสามารถสืบค้นข้อมูลได้ตลอดหน้าจากบนลงล่าง ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนก็รู้ว่า ขณะนี้อยู่ที่ไหน กำลังทำอะไร ข้อมูลทั้งหมดของเนื้อหาในเรื่องนั้นๆมีอะไรบ้าง เห็นภาพรวมของข้อมูลทั้งหมด ถ้าข้อมูลในการสืบค้นมีมากก็ง่ายในการค้นหา ทำ

ให้เกิดการหยั่งรู้ และมีความแน่นอน นอกจากจะใช้แถบเลื่อนในการสืบค้นข้อมูล การสามารถใช้การคลิกไปยังการเชื่อมโยงที่กำหนด อันจะพาไปยังเนื้อหาที่ต้องการได้ (Hites and Ewing,1996) ผู้เรียนเมื่อต้องการจะพิมพ์เนื้อหาแต่ละหน่วยก็สามารถพิมพ์ออกมาได้ต่อในครั้งเดียว อย่าต่อเนื่องกันตลอดทั้งเรื่อง (Nielsen,1996)

รูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บก็มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าต้องการออกแบบเว็บเป็นแบบหน้าเดียวเรียงลำดับกัน การค้นคว้าก็ต้องไปข้หน้าต่างๆ ภายในเว็บไซต์ที่มี อยู่ เป็นจำนวนมาก ทำให้เสียเวลาและต้องเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ เพื่อต้องการศึกษาเนื้อหาการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการแถบเลื่อนหน้าเดียว ก็อาจมีเนื้อหาหลากหลายลำบากที่จะเรียนรู้ ได้ละเอียด ถ้าต้องการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาที่ยากที่จะได้คำตอบเพราะผู้เรียนต้องใช้เวลาในการสืบ ค้นนานและไม่สามารถประสบความสำเร็จในการหาคำตอบ (Gillingham,1996) ปัญหาของโครงสร้างเนื้อหาในเว็บและการออกแบบเป็นลำดับก็ต้องมีการจัดเนื้อหาให้เหมาะสมซึ่งผลต่อการสืบค้นหาข้อมูลโดยเฉพาะกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

การใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นเครื่องมือการสอนก็ต้องคำนึงด้วยว่า ในแต่ละเว็บไซต์ก็ย่อมจะมี จำนวนหน้าหรือเว็บเพจ (Web page) อยู่มากมาย ขณะที่การเชื่อมโยงภายในของแต่ละเว็บเพจจะมีลักษณะเป็นไฮเพอร์เท็กซ์ (Hypertext) โดยในบางหน้าจะใช้ข้อความหรือภาพขณะที่การเชื่อมโยง (Link)จากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่งของเว็บก็สามารถทำได้ โดยการคลิกเมาส์ที่ไฮเพอร์เท็กซ์ แต่การเชื่อมโยงของเว็บก็สามารถทำได้ทั่วทั้งระบบ ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมโยงภายในหน้าเดียวกัน การเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆภายในจุดเดียวกัน หรือการไปยังโฮมเพจอื่นๆ หรือไปยังที่ใดที่หนึ่งในโลกก็ได้ (Rich,1995) ในการสืบค้นมากไซด์ ผู้ใช้สามารถใช้การเชื่อมโยงที่ผู้ออกแบบได้สร้างขึ้นโดยใช้การคลิกลงไปยังพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้เคลื่อนที่หรือที่เรียกว่าการกระโดดจากที่หนึ่งได้ (Gall and Hannafin,1994) ผู้ใช้จึงเกิดปัญหาว่า ขณะที่ตนกำลังอยู่ในบริเวณใด จะไปต่อหรือจะกลับได้อย่างไร

รูปแบบของการสอนผ่านเว็บที่สร้างขึ้นให้มีโครงสร้างในลักษณะ แถบเลื่อน จากบนลงล่างหรือมีมิติเป็นแนวนอนหรือแนวตั้ง ไม่ได้กำหนดหรือยึดถือจำนวนของข้อมูลโดยทั่วไปให้มี ลักษณะเฉพาะแต่อย่างใด อาจจะมีด้านบนของโครงสร้างเนื้อหา ในลักษณะที่เว็บมีโครงสร้างหน้าเดียว ก็อาจจะมีเนื้อหาแยกเป็นส่วนๆ โดยละเอียด แต่มีรายละเอียดการออกแบบเว็บเหมือนกัน แต่จะมีโครงสร้างที่เป็นสัดส่วนของเนื้อหาแตกต่างกัน การสืบค้นภายในโครงสร้างของเว็บก็จะมี ทั้งที่เป็นการค้นหาข้อมูลในแนวราบหรือค้นหากว้างถึงหัวข้อใหญ่ๆที่สำคัญๆ กับการค้นหาเนื้อหา ในแนวลึก นั่นคือลงไปรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ซึ่งต้องเชื่อมโยง

การสืบค้นลงไปตามแนวคิดของเว็บซึ่งย่อมมีผลต่อการสืบค้นทั้งสิ้น (Barab, Bowdish and Lowless, 1997:23-24)

2) ตัวอักษร และสีพื้นหลัง

กิดานันท์ มลิทอง(2542 : 65-66) ได้กล่าวถึงกฎเกณฑ์ต่างๆในการเลือกใช้ตัวอักษรบนเว็บไซต์ไว้ 2 ประการ

(1) ความอ่านได้ หมายถึง การที่สามารถอ่านข้อความที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในเว็บไซค์ได้อย่างสบายตา ถ้าเป็นตัวอักษรภาษาไทย ควรใช้ตัวอักษรแบบมีหัว หรือในภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวอักษรแบบเซอริฟ(Serif) คือ ตัวอักษรที่มีขีดบนเส้นหางจะทำให้สามารถอ่านได้มากที่สุด

นอกจากนี้ ไม่ควรใช้ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่เกินไป(ไม่ควรใหญ่กว่า 14 พอยต์) และไม่ควรเล็กเกินไป (ไม่ควรเล็กกว่า 10 พอยต์) และไม่ควรจัดข้อความมากๆ ในลักษณะตัวหนา ตัวเอน หรือถ้าเป็นภาษาอังกฤษก็ควรใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด และถ้าเป็นข้อความสั้นก็ใช้สิ่งเหล่านี้ได้ และหากต้องพิมพ์ข้อความเป็นบรรทัดยาวๆ ควรหลีกเลี่ยงการพิมพ์ข้อความตั้งแต่ส่วนซ้ายไปจรดส่วนขวาของจอภาพ ข้อความที่เป็นบรรทัดยาวๆจะเป็นการยากสำหรับผู้อ่านในการหาจุดเริ่มต้นของบรรทัดต่อไป

ลักษณะการใช้สีตัวอักษรกับพื้นหลังที่จะทำให้อ่านได้ สิ่งที่ดีที่สุดก็คือ ตัวพิมพ์สีดำบนพื้นหลังสีขาว แต่สีที่มีความเปรียบต่างอื่นๆ ก็สามารถใช้ได้ดีในลักษณะของการใช้สีตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นหลังสีเข้ม หรือการใช้ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นหลังสีอ่อน เป็นต้น

(2) ความอ่านง่าย หมายถึง ข้อความสั้นๆ ที่แปลกแตกต่างจากข้อความที่เป็นเนื้อเรื่อง เช่น หัวเรื่อง ชื่อผู้นำทางต่างๆ ข้อความเหล่านั้นจะสังเกตเห็นและอ่านได้ง่ายเพียงใดบนเว็บไซค์ ถ้าเป็นตัวพิมพ์ภาษาไทยควรใช้ตัวพิมพ์แบบไม่มีหัว หรือในภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์แบบแซนเซอริฟ(Sans Serif) คือตัวพิมพ์แบบไม่มีขีดบนเส้นหาง และควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรแบบเล่นหาง ตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นตัวอักษรโบราณ

ปิ่น ภูววรรณ(2540 : 70)อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>) ได้ให้หลักการในการกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง ไว้ว่า การใช้ตัวอักษร ภาพ และสีพื้นหลัง นั้นจะทำให้เว็บไซค์นั้นน่าสนใจแต่การวางสีตัวอักษรกับพื้นหลังนั้นต้องสอดคล้องกับการดูหรือการอ่านง่าย ดูแล้วสบายตา ดังนั้น ข้อควรระวังอย่างยิ่งในการใช้สี คือ อย่าทำให้รูปภาพหรือข้อความจมหายไปในพื้นที่พื้นหลังจะทำให้อ่านยาก หากมีข้อความที่ต้องให้อ่านเป็นจำนวนมากก็ไม่ควรใช้สีพื้นที่ทำให้ดูอ่านยาก คู่สีระหว่างตัวอักษรกับสีพื้นที่ทำให้อ่านง่าย คือ อักษรขาวบนพื้นน้ำเงิน

อักษรเหลืองบนพื้นดำ อักษรขาวบนพื้นเทาหรือดำ อักษรเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นม่วง และอักษรเหลืองบนพื้นเขียว

(3) การจำกัดและควบคุมขนาดของเว็บไซต์ การกำหนดขนาดของเว็บที่สร้างในแต่ละหน้าผู้ออกแบบควรจำกัดขนาดของเว็บเพจแต่ละหน้าไว้ที่ 15 ถึง 30 กิโลไบต์ สำหรับไฟล์ HTML บวกกับรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหว อีกไม่เกิน 20 ถึง 30 กิโลไบต์ เท่านั้นก็เพียงพอแล้ว เพราะการโหลดขนาด 35 ถึง 60 กิโลไบต์(KB) ก็ถือว่าช้ามาก ดังนั้นทางที่จะจำกัดขนาดเว็บเพจได้ก็โดยการใช้ Hyperlink ของ HTML แทนที่จะใช้รูป ภาพปุ่มสำหรับคลิก เพื่อไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ เพราะตัวอักษรจะมีไฟล์ขนาดเล็กกว่ารูปภาพเสมอ นอกจากนี้เว็บไซต์ใหญ่ ๆ ซึ่งมีเว็บเพจหลายๆ หน้า ควรจะมีรายการเชื่อมโยง เพื่อไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์(อินเทอร์เน็ตยุค,2543:136อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

(4) การใช้ภาพ การออกแบบเว็บไซต์นั้น หน้าแรกของเว็บไซต์ เป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นหน้าที่บอกกับผู้ดูได้ว่าเว็บไซต์ที่สร้างเป็นเว็บไซต์เกี่ยวกับอะไร การใช้รูปภาพก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะจะทำให้ผู้ดูสามารถจะเข้าใจได้ทันทีที่กำลังเข้าสู่เว็บไซต์อะไร

(5) การใช้ขนาดสร้างระดับชั้นของข้อมูล ผู้ดูจะดูข้อมูลไปตามลำดับชั้นของข้อมูล ซึ่งถูกสร้างขึ้น โดยการใช้ขนาดของตัวอักษรที่แตกต่างกัน เช่น ใช้ที่แต่ละตอนของข้อความที่หัวเรื่อง หรือที่อื่นๆ นอกจากนี้สามารถเลือกใช้ตัวอักษรที่มีขนาดต่างๆ สำหรับเนื้อความที่บอกถึงแหล่งข้อมูลที่ผู้ดูจะค้นคว้าเพิ่มต่อไป (<http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

(6) การจัดข้อความให้เป็นกลุ่มก้อน การสร้างเว็บไซต์ควรมีการแบ่งข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นปะเภท ๆ เพื่อผู้ดูจะได้แยกแยะและเลือกดูได้อย่างรวดเร็ว เทคนิคที่ใช้ ก็คือ การเว้นช่องว่าง และการแบ่งเป็นคอลัมน์ และการเชื่อมโยงให้เป็นหมวดหมู่(<http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

(7) การแบ่งย่อหน้าด้วยสีสัน การใช้สีสันต่างๆ สำหรับแต่ละประเด็นของเนื้อความจนทำให้อ่านได้รวดเร็วขึ้น(อินเทอร์เน็ตยุค,2543: 150)

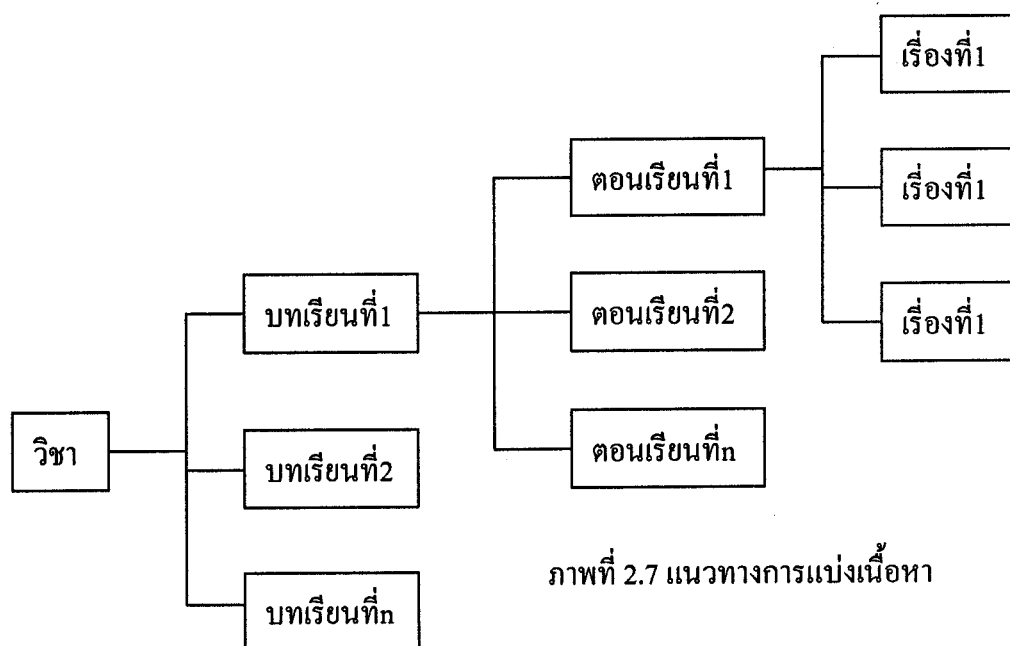
(8) สีสันของตัวเชื่อมโยง นอกจากการกำหนดสีของข้อความที่เป็นตัวเชื่อมโยง ควรกำหนดสีของตัวเชื่อมโยงที่กำลังทำงานและสีของตัวเชื่อมโยงที่เคยเข้าไปแล้วจะเป็นการสร้างการตอบสนองกับผู้ดูแบบทันทีทันใด แต่เป็นการแจ้งให้ผู้ดูรู้ว่าเขาอยู่ ณ จุดใด (อินเทอร์เน็ตยุค,2543 : 151)

3.5.2 การออกแบบเว็บไซต์ด้านเนื้อหา

ภาสกร เรืองรอง (2545: http://www.thaiwbi.com/topic/Course_relation/)

การสร้างเนื้อหาบน Web-Based Instruction นั้นมิใช่เรื่องง่ายเท่าไรนัก โดยเฉพาะครูผู้สอนที่ยังมือใหม่ ไม่ค่อยคุ้นเคยกับการเขียนเนื้อหาและผลิตสื่อการสอนด้วยตนเอง หรือแม้กระทั่งครูผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญด้านเขียนเนื้อหาและผลิตสื่อก็ตามก็ มิได้หมายความว่าท่านจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเขียนเนื้อหาได้ไปหมดทุกเรื่อง อินเทอร์เน็ตมีข้อมูลเนื้อหาและสื่อการเรียนการสอนมากมายที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับวิชาเราได้บ้าง ไม่มากนักน้อย การสร้างความสัมพันธ์ฐานข้อมูลเนื้อหาเหล่านี้ จะอำนวยความสะดวกสบายต่อการสอนของวิชาเรามาก โดยที่ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เชี่ยวชาญในการเขียนเนื้อหาทุกเรื่องไป

ก่อนที่จะทำการสร้างความสัมพันธ์เนื้อหาหลักสูตร (Course Relation) เราจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์เนื้อหาของเราก่อน (Course Analysis) เพื่อทำการแบ่งเนื้อหา (Mapping) โดย แนวทางการแบ่งเนื้อหาสามารถทำได้ตามภาพข้างล่างนี้



ภาพที่ 2.7 แนวทางการแบ่งเนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาเรามักจะเริ่มที่พิจารณาในคำอธิบายรายวิชา จากนั้นก็จัดแบ่งเป็น วัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามทักษะของรายวิชาที่กำหนดไว้ โดยยึดตามหลักการกำหนด วัตถุประสงค์ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในเรื่องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะขอกล่าวพอสังเขป ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึงความรู้ความเข้าใจการจดจำในเนื้อหา
2. จิตพิสัย (Effective Domain) หมายถึงความทราบซึ่งความรู้สึกผิดชอบชั่วดี
3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึงทักษะการฝึกหัด ของร่างกาย

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์แล้วเราก็มำทำการแบ่งเนื้อหา การแบ่งเนื้อหา เรามักจะยึดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นหลัก เช่น วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 อาจครอบคลุมเนื้อหาได้ 2-3 บทเรียน หรือมากกว่านั้นก็ได้

เมื่อแบ่งเนื้อหาเป็นบทเรียนต่างๆแล้ว ในบทเรียนนั้นเรายังแบ่งเป็นตอนเรียนต่างๆอีก หากเราพบว่าในตอนเรียนยังมีเนื้อหามากจนเกินไปเราก็สามารถ แบ่งเป็นเรื่องย่อยต่างๆได้ ดังภาพข้างบน จากที่เราได้ทำการวิเคราะห์จัดแบ่งเนื้อหาได้เรียบร้อยแล้วเราก็มำทำการสร้างความสัมพันธ์เนื้อหา (Course Relation) ดังตัวอย่าง แบบวิเคราะห์เพื่อสร้างความสัมพันธ์เนื้อหา (Course Relation) ข้างล่างนี้

บทเรียน ที่ 1			บทเรียน ที่ 2			บทเรียน ที่ n			แหล่งความรู้
ตอนเรียน ที่ 1	ตอนเรียน ที่ 2	ตอนเรียน ที่ n	ตอนเรียน ที่ 1	ตอนเรียน ที่ 2	ตอนเรียน ที่ n	ตอนเรียน ที่ 1	ตอนเรียน ที่ 2	ตอนเรียน ที่ n	URL
✓		✓				✓			www.course1.com
									www.course2.com
			✓	✓					www.course3.com
									www.course4.com
					✓				www.course5.com
							✓	✓	www.course6.com

แหล่งข้อมูล URL ต่างๆที่มีเนื้อหาสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบทเรียนวิชาของเรานั้นมีมากมาย แต่มิได้หมายความว่าเนื้อหาตรงต่อความต้องการของเราไปหมดทุกเรื่อง เราจำเป็นต้องทำการ วิเคราะห์เพื่อสร้างความสัมพันธ์เนื้อหาว่า ข้อมูลที่เราได้มานั้นสามารถนำไปสัมพันธ์กับเนื้อหาใน บทเรียนใด ตอนเรียนใด หัวเรื่องใด ได้บ้าง การวิเคราะห์ทำได้โดยไม่ยาก ดังตัวอย่างข้างบน โดยเราสามารถทำเครื่องหมายถูกลงบน บทเรียน ตอนเรียน ที่เกี่ยวข้องได้เลย

อย่างไรก็ตามคงไม่มีแหล่งข้อมูล URL (Web Site) ที่มีความสัมพันธ์ตรงต่อความต้องการครบทั้งรายวิชาที่เป็นบทเรียนของเรา ฉะนั้นเราจึงจำเป็นต้องสร้างเนื้อหา และสื่อการสอนของเราเอง อีกทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับ WBI อื่นๆด้วย

3.5.3 เทคนิคของการออกแบบเว็บช่วยสอน

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้งานต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น(สรรพรัชต์ ห่อไพศาล, <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

- (1) การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ
- (2) มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว
- (3) จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้ที่ยังเพิ่งเริ่มใช้
- (4) ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
- (5) ทำหน้าจอภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า
- (6) ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยง การใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
- (7) พยายามจัดหน้าจอภาพให้เหมาะสม น่าอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอภาพ ไปทางขวามือ
- (8) พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
- (9) ถ้ามีการเชื่อมโยงโดยภายในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้
อย่างสะดวก
- (10) ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและเมื่อเรียกใช้ จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
- (11) ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิด กรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

- (12) หลีกเลียงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสรรอย่างเหมาะสม
 - (13) การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดตัวของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่
 - (14) ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บ
 - (15) การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้
 - (16) กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้ม นั้นได้ หรือส่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก
 - (17) จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่การจัดทำ/แก้ไขเปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวน หน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป
 - (18) หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจโดยการใช้การเชื่อมโยงภาพใน การที่จะดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพ และการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการ เรียนรู้
 - (19) ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ
- การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก แต่จากที่กล่าวมาจะพบว่ามี รายละเอียดเล็กน้อยมากมาใช้ในการสร้างเว็บ การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงเป็นการจัดการอย่างจริงจัง และนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้น การออกแบบ เว็บช่วยสอน จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์(McManus,1997 อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>) นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการสร้างเว็บ การเรียน การสอน คือ การจัดระเบียบ ของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นไปอย่างมีระบบ (Krawchuk,1997อ้างถึงใน <http://etc5.nara-it.net/WBI00.htm>)

3.6 แนวการประเมินเว็บไซต์

ปรัชญานันท์ นิลสุข (2545 : <http://etc5.nara-it.net/WBI08.html>) การใช้ อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาเป็นสื่ออีกแบบหนึ่งที่มีการกล่าวถึงอย่างมาก เป็นสื่อการสอนที่จัดเป็น เทคโนโลยีใหม่ เป็นสื่อใหม่ที่ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย การนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอน ยังไม่ กว้างขวางมากนัก แม้แต่การกำหนดความหมายของการนำเอาอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อที่ช่วยใน การเรียนการสอน

ยังไม่สามารถจำกัดความลงไปได้อย่างชัดเจนว่าจะใช้คำใดแม้ว่าจะมีคำหลายคำใน

ภาษาต่างประเทศนิยมใช้กัน โดยเฉพาะ WBI ก็ยังไม่สรุปความหมายในภาษาไทย และยังไม่สามารถประเมินได้ว่า อะไรคือเว็บ ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน หรือเว็บที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนควรมีลักษณะ มีกฎเกณฑ์ และระดับคุณภาพของเว็บอย่างไร จึงจะเป็นเว็บ เพื่อการเรียนการสอน

การเรียนการสอนโดยผ่านเว็บ หรือที่ผู้เขียนจะขอเรียกนับแต่นี้ว่า เว็บช่วยสอน หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

ในโลกแห่ง www ที่เต็มไปด้วยเว็บไซต์สารพัดแบบ ลักษณะของเว็บไซต์แบบใดในระบบอินเทอร์เน็ตจึงเรียกว่าเว็บช่วยสอน ก่อนอื่น ต้องมาพิจารณาความหมายของลักษณะความเป็นเว็บให้ชัดเจนก่อนเนื่องจากมีคำหลายคำที่ยังสับสนและอาจทำให้เข้าใจคลาดเคลื่อนไปจากความหมาย

คำว่าเว็บ WEB ถ้าแปลตามตัวภาษา จะหมายถึงใยแมงมุม หรือข่ายงานร่างแห เป็นลักษณะที่เชื่อมโยงกันในระบบอินเทอร์เน็ต หมายถึง แฟ้มข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย ถ้ามีเพียงไฟล์เดียวหรือหน้าเดียวจะเรียกว่า เว็บเพจ เมื่อหลาย ๆ เว็บเพจ รวมกันเข้าจะเรียกเป็นเว็บไซต์ แต่หน้าแรกของเว็บไซต์ที่ปรากฏเมื่อเข้าสู่ระบบจะถูกเรียกว่าโฮมเพจ หรือจะกล่าวว่าโฮมเพจคือเว็บเพจหน้าแรกของเว็บไซต์ก็ได้

ลักษณะของเว็บไซต์ ประกอบไปด้วยเว็บเพจมากเท่าใดก็ได้ แต่ละเว็บเพจสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ทั้งหมด ดังนั้น ถ้าจะบอกว่าเว็บใด เป็นเว็บช่วยสอน ก็อาจไม่จำเป็นว่าเป็นเว็บไซต์ทั้งหมด เป็นเว็บช่วยสอนเพราะบางเว็บไซต์อาจจัดเว็บช่วยสอน เป็นเว็บไซต์ย่อยภายในเว็บไซต์หลักก็ได้หรืออาจจะใช้เว็บเพจ หน้าใดหน้าหนึ่ง หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นเว็บช่วยสอนก็ได้ เช่น เว็บไซต์แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามอาจแบ่งออกเป็นเว็บไซต์ย่อย ๆ แต่มีเว็บส่วนหนึ่งเป็นเว็บช่วยสอนก็ได้

ดังนั้นถ้าเว็บเพจหรือเว็บไซต์ย่อยส่วนใด ที่อยู่ในเว็บไซต์ของแผนกอิเล็กทรอนิกส์เป็นเพียงเว็บประชาสัมพันธ์ , เว็บแนะนำตัว , เว็บเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร แผนกหรือเว็บอื่น ๆ ที่ไม่ได้จัดให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนในพื้นที่เว็บเพจนั้นบริเวณส่วนนั้นของเว็บไซต์ก็ไม่อาจเรียกได้ว่า เป็นเว็บช่วยสอน แต่ถ้าส่วนใดได้จัดให้มีข้อมูลเนื้อหาวิชา มีเครื่องมือติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์กับผู้เรียนเช่น มีกระดานข่าวประกาศวิชาการ มีห้องสนทนาวิชาการ มีเครื่องมือค้นหาข้อมูล มีการส่งการบ้านด้วย ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลทางวิชาการ มีแหล่งดาวน์โหลดข้อมูล สำหรับทำรายงานและให้ส่งข้อมูล มายังอาจารย์

ผู้สอนได้ หรือมีเว็บไซต์ ส่งงานของนักศึกษาปรากฏอยู่ในพื้นที่เฉพาะเหล่านี้ จึงจะถือได้ว่าพื้นที่เว็บไซต์บริเวณนั้นเป็นเว็บช่วยสอน

ถ้าพิจารณาจากนิยามของเว็บช่วยสอน ของนักการศึกษาต่าง ๆ ที่ให้นิยามของเว็บช่วยสอนเอาไว้เช่นเป็น โปรแกรมโฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรจากอินเทอร์เน็ต (www) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ทุกทาง (Khan, 1997) หรือจะบอกว่าเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบ และหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล (Parson, 1997) นิยามต่าง ๆ เป็นเพียงการให้ความหมายนัยกว้าง ๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจงสภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน

ปัญหานี้สืบเนื่องมาจากการมีเว็บช่วยสอนเข้ามามีบทบาทในการศึกษา และเป็นที่ถกเถียงกันมากว่าอย่างไรจึงจะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยการนำเสนอเนื้อหาด้วย Power Point จะเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ เพราะบางคนก็บอกว่า เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนก็เป็นเหตุผลที่น่ารับฟัง ในกลุ่มของนักเทคโนโลยีการศึกษามองว่าลักษณะเช่นนั้นเป็นเพียงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสอน เหมือนเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ จะต้องมีส่วนโปรเจกเตอร์ที่เป็นข้อความหรือเนื้อหา เพราะตัวของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะเองไม่สามารถสอนอะไรได้

นักเทคโนโลยีการศึกษาชั้นนำหลายท่านชี้ไปถึงรากเหง้าของปัญหาความไม่ชัดเจนในการนิยามความหมายของเว็บช่วยสอนมีเหตุปัจจัยจากการเลือกใช้คำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer - Assisted Instruction ซึ่งก็ไม่ผิดอะไรในแง่ของตัวภาษาก็เป็นความหมายที่ตรงกับคำไทยทุกประการ แต่ในแนวคิดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ความหมายเป็น Computer Based Instruction (CBI) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการสอนโดยตรง (Allissi and trollip, 1991) นักการศึกษาไทยหลายท่านก็ให้ความหมายของ CAI และ CBI เป็นความหมายเดียวกันจึงทำให้ Computer - Assisted Instruction หรือ CAI เป็นนิยามที่นิยมเมื่อกล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อมาถึงเว็บช่วยสอนไม่มีการกล่าวถึง WAI หรือ Web - Assisted Instruction เพราะองค์ประกอบภายในเว็บมีปพลิเคชันมากมายเกินกว่าจะใช้ WAI ซึ่งอาจหมายความว่าเพียงหน้าจอ และไม่ใช่ว่าเป็นเพียงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บไซต์ (CAI on Web) เท่านั้น แต่เว็บช่วยสอนยังรวมถึงการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาประกอบเพื่อช่วยการสอน เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ห้องสนทนา (Internet Relay Chat : IRC) กระดาษฝากข้อความ

(Bulletin Board) เครื่องมือสืบค้น (Search Engine) และการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (audio and video conferencing) เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา (Driscoll ,1999) และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ในทันทีและแบบที่เป็น การศึกษาทางไกลได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่สามารถทำได้ หรืออาจจัดไว้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเว็บช่วยสอนเท่านั้น เมื่อดูจากโครงสร้างระบบอินเทอร์เน็ต เว็บช่วยสอนก็จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนได้ โดยผ่านคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

การประเมินเว็บไซต์ว่าเป็นเว็บช่วยสอนหรือไม่ต้องมีการประเมินลักษณะสำคัญเบื้องต้นคือเป็นเว็บที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและเป็นเว็บที่มีการออกแบบอย่างเป็นระบบและมีกระบวนการเพื่อการเรียนการสอน เราจะยังไม่ตัดสินว่าเว็บช่วยสอนนั้นมีคุณภาพดี หรือมีประสิทธิภาพในการสอนหรือไม่ เพราะการแยกแยะระหว่างการเป็นเว็บช่วยสอนกับการเป็นฐานข้อมูลเป็นเรื่องที่ต้องประเมินก่อนตัวอย่างเช่น

เว็บไซต์แห่งหนึ่งมีเนื้อหาเป็นข้อความและภาพประกอบเรื่องสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนได้เข้าไปเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตแล้วนั้นดูที่หน้าจอ ท่านว่าเว็บไซต์แบบนี้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

การประเมินว่าเว็บไซต์ใดเป็นเว็บช่วยสอน ควรมีระดับการประเมินดังนี้

1. เว็บไซต์เกี่ยวข้องกับการศึกษา
2. เว็บไซต์เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือการศึกษาตามอัธยาศัย
3. เว็บไซต์สามารถเรียนรู้ได้เองโดยอิสระจากทุกที่ทุกเวลา
4. เว็บไซต์ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
5. เว็บไซต์มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้
6. เว็บไซต์มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ
7. เว็บไซต์ไม่ได้มีข้อมูลให้อ่านแต่เพียงอย่างเดียว
8. เว็บไซต์ไม่มีผลประโยชน์แอบแฝงอื่นใดนอกจากเพื่อการเรียนรู้

เมื่อประเมินได้แล้วว่าเว็บใดเป็นเว็บช่วยสอน ต่อไปก็ประเมินว่าเว็บช่วยสอนนั้นมีคุณลักษณะและองค์ประกอบที่เหมาะสมหรือไม่

การประเมินเว็บช่วยสอนจึงมีทั้งการประเมินว่า ลักษณะทั่วไปของเว็บที่ดีควรจะเป็นอย่างไร และเว็บแบบใดจึงจะถือว่าเป็นเว็บช่วยสอน โดยการประเมินเบื้องต้นของเว็บจะต้องพิจารณาถึงเนื้อหาที่ปรากฏอยู่ความน่าสนใจของเว็บ เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงและรูปแบบ

ทั่วไปของเว็บสิ่งที่ต้องระลึกอยู่เสมอคือ การออกแบบเว็บช่วยสอนจะต้องเน้นที่ความต้องการของผู้เรียน โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาอันเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน (Landsberger , 1998) ได้แก่ (1) หัวข้อของเว็บ (2) เนื้อหา (3) การสืบค้น (การเชื่อมโยงคำ , คำแนะนำ , แผนผัง , เครื่องมือสืบค้น) (4) ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บ (URL) (5) ผู้รับผิดชอบดูแลเว็บ (6) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (สัญลักษณ์ของสถาบัน) (7) เวลาที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด (8) หัวข้อข่าวสาร

ในขณะที่เกณฑ์การประเมินเว็บทั่วไปของ ทิลแมน (Tillman , 1998) มองไปในมุมที่แตกต่างกัน โดยเห็นว่าเกณฑ์สำหรับการประเมินควรคำนึงถึง 6 องค์ประกอบคือ

1. ความเชื่อมั่นที่มีต่อองค์ประกอบของข้อมูล
2. ความน่าเชื่อถือของผู้เขียนหรือผู้สร้างเว็บ
3. การนำไปเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์กับเว็บอื่น
4. เสถียรภาพของข้อมูลภายในเว็บ
5. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้
6. ความต้องการใช้ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์และสื่อ 멀티มีเดียต่าง ๆ

ในส่วนแนวคิดการประเมินเว็บช่วยสอนของ เฮนค์ (Henke , 1997) เห็นว่าควรยึดหลักในการออกแบบหน้าจอสำหรับการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ที่โจเนส และ โอคีย์ (Jones and Okey , 1995) ให้แนวคิดการประเมินเอาไว้ 5 ด้าน คือ

1. การอ่านและการเห็นของหน้าจอภาพ
2. องค์ประกอบรวมของสื่อ
3. การใช้สัญลักษณ์
4. การเข้าถึงข้อมูล
5. ขอบเขตที่ต่างไปจากปกติ

ในขณะที่นักการศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งที่มีมุมมองของการใช้เว็บเพื่อการศึกษาแต่ไม่ได้มองลงไปที่ใช้เว็บเพื่อการสอนโดยตรงนั่นคือ กลุ่มของนักบรรณารักษ์ และสารสนเทศศาสตร์ ที่เห็นว่าเว็บเป็นสื่อ หรือเทคโนโลยีหนึ่ง ที่เข้ามาสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงถึงกัน มุมมองในการประเมินเว็บของกลุ่มนี้จึงมีแนวคิดการประเมินที่เป็นแตกต่างออกไป โดยการประเมินเว็บของอเล็กซานเดอร์ และ แทตช์ (Alexander and Tate , 1998) การปรับเปลี่ยนเกณฑ์การประเมินสิ่งพิมพ์ปกติมาประเมินเว็บสอดคล้องกับแนวคิดของเบค (Beck , 1998) และได้มีการสรุปแนวคิดโดย คาพอน (Kapoun , 1998) ออกมาเป็นเกณฑ์การประเมิน 5 ประการคือ

1. ความถูกต้องของเนื้อหาเว็บ เนื่องจากมีผู้ที่นำเสนอข้อมูลอยู่ในเว็บเป็นจำนวนมาก การประเมินจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาเป็นสำคัญ

2. ความน่าเชื่อถือของเว็บ เป็นการยากที่จะพิจารณาว่าควรจะเชื่อถือเนื้อหาได้ในระดับใด จำเป็นต้องพิจารณาผู้เขียนเว็บ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องประเมินว่ามีการแจ้งชื่อสถาบัน สถานที่ติดต่อหรือไม่ เพราะเป็นการแสดงความรับผิดชอบ และความน่าเชื่อถือ

3. ความมุ่งหมายของเว็บ เว็บจะต้องมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตั้งแต่เริ่มต้นนำเสนอ โคนให้รายละเอียดของข้อมูลที่อยู่ของบุคคลหรือกลุ่มที่จัดทำ

4. ความทันสมัย เป็นการบ่งบอกวันเวลาที่เริ่มต้นการนำเสนอ พื้นที่ของเว็บ การปรับปรุง และข้อมูลล่าสุดเมื่อใด เป็นการบ่งชี้คุณภาพ ของข่าวสารข้อมูลในแง่ทันต่อสถานการณ์

5. ความครอบคลุม เว็บมีความแตกต่างจากสิ่งพิมพ์ ในด้านของความครอบคลุมซึ่งจำเป็นที่เว็บจะต้องกระทำให้สมบูรณ์ ทั้งการเชื่อมโยงเนื้อหา การใช้ภาพ ข้อความ ข้อมูลการออกแบบหน้าจอภาพ การเข้าถึงข้อมูลหรือการค้นหา ส่วนเป็นองค์ประกอบที่เว็บดำเนินการให้ครอบคลุมถึง

เว็บไซต์สำหรับผู้ใช้ที่ผู้ออกแบบ จะต้องอยู่บนฐานที่ว่าผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยนึกถึงเสมอว่า เว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวก ไม่ประสบปัญหาติดขัดใด ๆ การประเมินเว็บไซต์ (Soward , 1997) มีหลักการใหญ่ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) เว็บไซต์ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ว่าเพื่อใคร เพื่ออะไร กลุ่มเป้าหมายคือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) เว็บไซต์ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใด ซึ่งหน้าที่แรกที่ทำหน้าที่อภิปราย (Title) เป็นสิ่งจำเป็นในการบอกลักษณะของเว็บ

3. การประเมินภาระกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บบอกขนาดขององค์กร และควรบอกชื่อผู้ออกแบบ แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ

4. การประเมินโครงงานและการออกแบบ (Lay out and Design) ผู้ออกแบบควรจะประยุกต์แนวคิด ตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการ

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงเป็นหัวใจของเว็บไซต์ เป็นสิ่งจำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยง โดยไม่จำเป็น ไม่เป็นประโยชน์กับผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือในการสืบค้นแทนการเชื่อมโยง

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง เนื้อหาต้องเหมาะสมกับเว็บ และให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

การประเมินคุณลักษณะทั่วไปของเว็บช่วยสอน จึงไม่ใช่การประเมินโดยตรงลงไปไปที่การออกแบบและการจัดระบบของเนื้อหา แต่เป็นเพียงประเมินว่าถ้าจะสร้างเว็บช่วยสอน ควรจะมีอะไรบ้างเข้ามาเกี่ยวข้องในเว็บนั้น ถ้าสามารถสร้างเว็บช่วยสอน ตามคุณลักษณะที่พึงจะมีได้ครบถ้วนก็จะได้เว็บช่วยสอนที่มีคุณภาพ

จากที่ผ่านมาข้างต้นจะเป็นการประเมินคุณลักษณะ โดยทั่วไปของเว็บ ซึ่งให้เห็นถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ควรจะต้องพิจารณา เพื่อให้การออกแบบเว็บมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นเว็บไปดำเนินการในด้านใด สำหรับการประเมินเว็บช่วยสอนจะมีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง แต่ก็อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้เว็บช่วยสอนมีคุณภาพ และประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอน ประเมินผู้เรียน หรือให้ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลการใช้เว็บช่วยสอน ก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและตรงกับเทคโนโลยี ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง

การประเมินผลแบบทั่วไปที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างมรการเรียนการสอนเพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียนและดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินใจตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา พอตเตอร์ (Potter , 1998) ได้เสนอวิธีการประเมินสำหรับเว็บช่วยสอน ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัย จอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบคือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนแก่ผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจนได้แก่ (1) การสอบ 30 % (2) การมีส่วนร่วม 10 % (3) โครงการกลุ่ม 30 % (4)งานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์ 30 %

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงการร่วมกันโดยติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้างโครงการเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้เห็น และจัดประเมินผลรายคู่จากโครงการ

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงาน

ทุก ๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปฏิกิริยาของการสอนที่ผู้เรียนนำเสนอผู้สอนโดยการทำแบบสอบถาม ส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือเครื่องมืออื่นใดบนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ การเรียนของผู้เรียน

การประเมินข้างต้นจึงเป็นการประเมินเว็บช่วยสอนในรายวิชาอย่างแท้จริง โดยมีกระบวนการที่ระบุชัดเจนว่าต้องการผลอย่างไรจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ แต่การประเมินดังกล่าวเป็นการประเมินเน้นผลการใช้เว็บช่วยสอน ที่เป็นรูปธรรม ในขณะที่การประเมินไปที่ตัวเว็บช่วยสอนในส่วนของการเนื้อหาและการออกแบบก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึง การประเมินเว็บช่วยสอนในลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นกระบวนการที่พยายามจะให้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นไปอย่างสมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มต้นประเมินว่าเว็บไซต์ใดควรจะเป็นเว็บช่วยสอน เมื่อสร้างเป็นเว็บช่วยสอนควรมีคุณลักษณะอย่างไร เมื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนแล้วจะวัดและประเมินผลลักษณะไหน ซึ่งจะทำให้เราสามารถกำหนดวิธีการออกแบบ และสร้างเว็บช่วยสอนได้สมบูรณ์

วิเศษศักดิ์ โคตรอาษาและคณะ ได้กำหนดแนวการประเมินเว็บไซต์ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หน้าที่ของเว็บไซต์(Authorority) เกี่ยวกับหน้าที่ของเว็บที่สร้างขึ้นนั้นต้องดูว่าใครคือผู้ใช้เว็บนี้ อะไรคือความถูกต้องเหมาะสมระหว่างความสัมพันธ์ของเรื่อง และการรับประกันคุณภาพของเว็บไซต์ที่มีต่อผู้ชม
2. ความถูกต้อง(Accuracy) แหล่งข้อมูลและข้อเท็จจริงที่นำมาสร้างสามารถแยกแยะเป็นประเด็นต่างๆ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้หรือไม่
3. จุดประสงค์(Objective) จุดมุ่งหมายในการสร้างชัดเจนและบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการสร้างชัดเจน
4. ความเป็นปัจจุบัน(Currency) เว็บไซต์ที่สร้างจะต้องแสดงวันที่ที่เป็นปัจจุบันด้วย
5. ความครอบคลุม(Coverage) การสร้างเว็บให้ตรงกับจุดสนใจ หัวเรื่องมีความชัดเจน เหมาะสมกับรูปภาพ โครงเรื่องและเนื้อหาสาระชัดเจน

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม(Cognitivism))

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม(Constructivism Approach) มีหลักสำคัญเกี่ยวกับการสอนการเรียนรู้ คือ นักเรียนจะต้องสร้างความรู้ (Knowledge) ขึ้นในใจเองครูเป็นแค่เพียงผู้ช่วยหรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียนหรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนอย่างไร(สุรางค์ โค้วตระกูล 2541: 210)

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมมีหลักการสอนว่าจะต้องเริ่มด้วยปัญหาที่ซับซ้อนและหาวิธีจะค้นพบคำตอบหรือแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้แนะแนวหรือช่วยเหลือ ซึ่งเป็นที่รู้จักโดยทั่วไปว่า “Top-down Processing” ซึ่งตรงข้ามกับ”Bottom-up Processing” ซึ่งเริ่มจากสิ่งง่ายไปยาก คือจากทักษะพื้นฐาน

การสอนแนวพุทธิปัญญานิยมมักจะเริ่มด้วยการตั้งปัญหาซึ่งครูอาจจะเป็นผู้ตั้งหรือครูและนักเรียนช่วยคิดแก้ปัญหาเป็นวิธี “Top-down Processing” มักจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบ การทดลอง ซึ่งใช้ได้ทุกวิชาตั้งแต่วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์ เป็นต้น พื้นฐานความคิดของพุทธิปัญญานิยมคือ “การเรียนรู้ เน้นการค้นพบ” แม้ว่าจะเป็นการสอนแบบ”การรับ” ก็ จะเน้นการรับอย่างมีความหมาย โดยการใช้ความรู้ คิด รวบรวม หรือจัดข้อมูลด้วยความเข้าใจของตนเองและเก็บไว้ในความทรงจำและสามารถคิดค้นขึ้นมาใช้ใหม่

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

นักจิตวิทยาแนวพุทธิปัญญานิยมชาวอเมริกัน ผู้ที่ยอมรับหลักการดังกล่าวและได้สร้างทฤษฎีจากผลการทดลองในชั้นเรียน คือ ศาสตราจารย์บรูเนอร์ แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ให้ชื่อการเรียนรู้ของท่านว่า “Discovery Approach” หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบ บรูเนอร์ได้สนใจในกระบวนการเรียนรู้และการศึกษามาก ได้เสนอแนะหลักการที่จะนำไปใช้ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยเขียนหนังสือเกี่ยวกับกระบวนการจัดหลักสูตรและทฤษฎีการสอนที่ครูและนักศึกษาจะนำไปเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนและการสร้างหลักสูตร(สุรางค์ โค้วตระกูล 2541: อ้างอิงมาจาก Brunner.1960,1966 และ 1971.The Relevance of Education) บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา บรูเนอร์เรียกว่า เป็นวิธีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) หรือ

นักการศึกษาบางท่านนิยมเรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะ (Inquiry learning) แต่นักการศึกษาบางท่านได้ให้ความแตกต่างได้ให้ความแตกต่างของการเรียนรู้โดยการค้นพบและการเรียนรู้แบบการสืบเสาะ แตกต่างกันคือ การเรียนรู้โดยการค้นพบ ครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้นักเรียนเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ส่วนการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะมีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถชี้ว่าปัญหาคืออะไร จากข้อมูลที่มีอยู่และหาวิธีจะแก้ปัญหาได้อย่างไร โดยใช้ข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่

บรูเนอร์เชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือเลือกรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้นๆ การเรียนรู้เกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพแวดล้อม และเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบของการปฏิสัมพันธ์นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้วยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่
3. พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาจะเห็นได้ชัด โดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆ กัน

4.3 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใหม่ที่สุด นักจิตวิทยาที่ใช้ทฤษฎีนี้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียนทั้งปริมาณและวิธีการประมวลสารสนเทศ การอธิบายการเรียนรู้โดยทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing) โดยนักจิตวิทยาแบ่งเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่เรียกตนเองว่าเป็นประมวลสารสนเทศแท้ (Pure Information Processing Theorist) ได้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์จากการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบ (Simulate) ซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศของคอมพิวเตอร์ว่าประกอบด้วยขั้นตอนหลักคือ

1. การรับข้อมูลเข้า (Input) โดยใช้อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น เครื่องขั้วเทป หรือเครื่องขับแถบบันทึก
2. รหัสปฏิบัติการ โดยใช้ส่วนชุดคำสั่งหรือซอฟต์แวร์สั่งให้ทำงาน

3. การแสดงผลส่งออก(Output) โดยใช้อุปกรณ์แสดงเช่นจอภาพและเครื่องพิมพ์
กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศ
ตามแนวทางทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มนักจิตวิทยาปัญญานิยมได้นำแนวทางของทฤษฎีปัญญานิยมมา
อธิบายการประมวลสารสนเทศ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่จะใช้อธิบายทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ
ความคิดพื้นฐานในการใช้การประมวลสารสนเทศตามทัศนะของนักจิตวิทยา
ปัญญานิยมคือ

1. ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตาม ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้
และขั้นตอนของการเรียนรู้ได้

2. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและ
คุณภาพซึ่งหมายความว่า นอกจากผู้เรียนจะเพิ่มจำนวนของสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนจะสามารถเรียบเรียง
และรวบรวมความรู้ให้เป็นระเบียบเพื่อเรียกใช้ในเวลาที่ต้องการได้

นักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมได้เน้นความสำคัญของการศึกษาการเปลี่ยนแปลง
ภายในของ Cognitive Operations และการควบคุม Operations โดยผู้เรียน

4.4 ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง(Constructivism)

ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะมีความสอดคล้องกับ
ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) ซึ่งทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียน
เองจะมีหลักการว่าการเรียนรู้คือการแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นพบของแต่ละบุคคลและผู้เรียนจะ
มีแรงจูงใจภายใน ผู้เรียนจะกระตือรือร้น(Active)มีการควบคุมตนเอง(Self-Regulating)และเป็นผู้ที่
มีการตอบสนอง (Reflective Learner) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง(วาริ
นทร์ รัชมิพรหม 2541) จะเป็นการเรียนรู้ที่สังคมสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วน และความรู้จะถูกสร้างขึ้น
โดยการประณีประณอมระหว่างผู้เรียนและผู้สอนภาษาและวัฒนธรรมจะเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับ
ผู้เรียนที่ใช้เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองมากกว่าที่จะซึมซาบ
ความคิดที่เข้ามาสู่ตนเอง โดยมีจุดมุ่งหมายของการเรียนที่ชัดเจนแต่แนวทางจะนำไปสู่ปลายทางนั้น
จะเป็นอิสระหรือเป็นระบบเปิด(Open System) ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีสิทธิที่จะเลือกแนวทาง
ของตนได้ การสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล
เหตุการณ์ และสิ่งอื่นๆ และผู้เรียนจะปรับตัวเองโดยวิธีดูดซึม(Assimilation) สร้างโครงสร้างทาง
ปัญญาใหม่(Accommodation) และกระบวนการของความสมดุล(Equilibrium)เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อม
หรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้น
นั้น ผู้เรียนจะสร้างรูปแบบหรือตัวแทนของสิ่งของปรากฏการณ์และเหตุการณ์ขึ้นในสมองของ

ผู้เรียนเอง ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ผู้เรียนอาจมีผู้ให้คำปรึกษา(Mentor) เช่น ครูผู้สอน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริง หรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ แต่อย่างไรก็ตามความเหล่านี้นั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง(Self-Regulated Learning)

รุ่ง แก้วแดง(2541)กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง(Constructivism)ว่าการเรียนลักษณะนี้เน้นกระบวนการเรียนโดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีความคิดอิสระ แต่ละคนอาจมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ความรู้ที่ได้ก็เป็นความรู้ของแต่ละบุคคล และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้เมื่อมีการเปลี่ยนข้อมูลมากกว่าที่จะมีความรู้แต่เพียงอย่างเดียวเพียงในการเรียนระบบเดิม นอกจากนี้แล้วจะต้องเป็นการสอนที่จะหาวิธีการเรียนรู้(Learn how to learn)

4.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาเย่

รุจ โรจน์ แก้วอุไร (อ้างถึงใน <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>)

ได้กล่าวถึงการนำแนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบใน ลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาก การมีปฏิ สัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

- 1) gaining attention การดึงและควบคุมความตั้งใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องทำเป็นขั้นตอนแรก และสิ่งจะเป็นสิ่งเร้าที่ดึงดูดความตั้งใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
- 2) informing learners of the objective การให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไร และจะทำได้อย่างไร จึงจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ สิ่งจะเป็นเครื่องมือแสดงแบบอย่างใดอย่างดี
- 3) stimulating recall of prior learning การกระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนใหม่
- 4) presenting the stimulus การเสนอสิ่งเร้าเพื่อการเรียนใหม่
- 5) providing learning guidance การให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียน
- 6) eliciting performance นักเรียนได้มีการแสดงออก
- 7) providing feedback การให้ข้อมูลย้อนกลับ
- 8) assessing performance การประเมิน
- 9) enhancing retention and transfer ระดับความคงทนในเรื่องที่จะเรียนและการ

ถ่ายทอด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่างๆสามารถรวบรวมผลการศึกษาและผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย และสรุปผลการศึกษาเป็นเรื่องราวดังนี้

5.1 การรับรู้ความคิดเห็นและทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต

พบว่า

5.1.1 นักศึกษารับรู้เครือข่ายเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพ การศึกษาและการฝึกอบรม และสามารถนำไปใช้งานเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการประกอบอาชีพ ครุได้เป็นอย่างดีมาก ฟูลเลอร์และคร็อกโคเวอร์(อ้างอิงมาจาก รุจโรจน์ แก้วอุไร 2545 :55; Fuller & Krockover.1995;citing Waugh & Alex.1995 Thomson & Hamilton.1991 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)

5.1.2 อีเมล(E-mail) เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากในการรับรู้ของนักศึกษา (Fuller & Krockover.1995;citing Waugh & Alex.1995 Jjournal of Computer in Mathematics and Science Teaching)

5.1.3 นักศึกษาครุมีความเห็นว่า เครือข่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน วิชาต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางทั้งคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาศาสตร์ ศิลปศึกษา และ การอ่าน (Fuller & Krockover.1995;citing Waugh & Alex.1995 Jjournal of Computer in Mathematics and Science Teaching)

5.1.4 มีความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และทัศนคติที่มีต่อ คอมพิวเตอร์ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาครุ (Fuller & Krockover.1995;citing Waugh & Alex.1995 Jjournal of Computer in Mathematics and Science Teaching)

5.1.5 ทัศนคติเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาครุมีอิทธิพลอย่างมาก ต่อปริมาณการใช้คอมพิวเตอร์ (Fuller & Krockover.1995)

5.1.6 นักศึกษาไม่เพียงแต่ต้องการมีประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายเท่านั้นแต่ ต้องการให้ผู้สอนใช้เทคโนโลยีดังกล่าวจริงๆในการเรียนการสอนด้วย(Fuller & Krockover.1995:93;citing Beaver1995 ; Thomas et.a ; 1994 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)

5.1.7 หลังจากมีประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายระหว่างนักศึกษาแล้วนักศึกษามี ทัศนคติที่ดีต่อเทคโนโลยี และต้องการที่จะมีบัญชีรายชื่อ(Account Number)ในการใช้งาน

อินเทอร์เน็ตต่อไปหลังจากจบการศึกษาแล้ว

5.1.8 ควรพิจารณาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลเมื่อนำเครือข่ายไปใช้ในการเรียนการสอนควรมีทางเลือกให้ผู้เรียน(รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543 : 56)

5.1.9 ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเห็นว่าควรมีการบูรณาการการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายเข้ากับการเรียนการสอนในทุกระดับชั้นมากกว่าที่เป็นอยู่ พล.บรรณชาวดและเฮลล์(รุจโรจน์ แก้วอุไร.2543: 56; อ้างอิงมาจาก Pool,Blanchard & Hale.1995:24 From Over the internet : User Discuss_a New Direction for Learning.)

5.2 การเรียนรู้แบบออนไลน์(Online Learning)

5.2.1 กิจกรรมแบบออนไลน์เหมาะสมเป็นอย่างดีกับการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา(รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543: 56)

5.2.2 เมื่อเปรียบเทียบกับ การสอนในชั้นเรียน ผู้เรียนมีความพอใจในการเรียนแบบออนไลน์มากกว่า (รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543: 56)

5.2.3 ผู้เรียนด้วยวิธีการแบบออนไลน์จะมีระดับความคิดแบบCritical Thinking และการแก้ปัญหาสูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ (รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543: 56)

5.2.4 ในการเรียนแบบออนไลน์ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันของสมาชิกในชั้นเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ (รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543: 56)

5.2.5 ผู้สอนในชั้นเรียนแบบออนไลน์ สามารถศึกษาเส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่าการสอนแบบปกติ (รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543: 56)

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันยังมีการศึกษาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษาอยู่ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้งานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและใกล้เคียงในการพิจารณาศึกษาดังนี้

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในปี พ.ศ. 2545 พบว่าการอุดมศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นการเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ศึกษาสภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่าประเภทบริการในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาบ่อยที่สุดคือการสืบค้นข้อมูลบนเว็บไซต์ ไรต์เว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ จากแนวทางการจัดจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของต่างประเทศ รวมทั้งผลงานวิจัยและข้อค้นพบต่างๆเหล่านี้ เป็นที่

น่าเชื่อถือได้ว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีบทบาทและเป็นสื่อสำคัญของการเรียนการสอนในอนาคตอันใกล้นี้อย่างแน่นอน ทั้งนี้เพราะนักศึกษาได้ใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต และวิธีการใช้อินเทอร์เน็ต เช่นการอภิปรายโต้แย้ง การศึกษาจากฐานข้อมูล การไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา และสถานที่ เพื่อสร้างสภาพการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ(2540) ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พบว่า

1. ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต(DTSI Plam) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่(1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตและ (6) การประเมินและปรับปรุง ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก”

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ.05

3. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลอยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

บุญเรือง นิยมหอม (2540) ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาพบว่า

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน การเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน การสอน การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การ

ควบคุมตรวจสอบ และติดตามการเรียนการสอนประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

3. จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และการสอนทางอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายข่ายใยแมงมุม พบว่า การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้ องค์ประกอบระบบตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ผู้สอน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ วิเคราะห์งานและกิจกรรม 2) ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การเลือกเนื้อหาและรายวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นการพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัดและวิธีประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ ประกอบด้วย การนำการดำเนินการสอนมาใช้ การดำเนินการสอน 5) ขั้นการควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียนการสอนประเมินผลกระทบท

6. วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

6.1 ลักษณะวิชา

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เป็นวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาทุกโปรแกรมวิชา อยู่ในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พุทธศักราช 2543

6.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความสำคัญของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ(Information Technology:IT) และระบบสารสนเทศเพื่อการสืบค้นและแสวงหาความรู้ในสังคมยุคตัวเลข(Digital society) และยุคแห่งปัญญา(intellectual society) ที่มีผลต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ การศึกษารวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและใช้งานฐานข้อมูลสนเทศ(database management)การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลสนเทศบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์(computer and networking) เช่น LAN, WAN ,Internet ฯลฯ การใช้ระบบมัลติมีเดีย ระบบ Video On Demand ระบบVirtual Reality ฯลฯ

การสร้างสารสนเทศและสารสนเทศ การควบคุมและการเทคโนโลยีสารสนเทศและสารสนเทศเพื่อ
การแสวงหาความรู้ การสืบค้นข้อมูลสนเทศ เพื่อการพัฒนาวิชาชีพและการเรียนรู้สังคมยุคข่าวสาร
ข้อมูล (สถาบันราชภัฏภูเก็ต 2525:244)