

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีเทคนิค ศึกษาเรื่องการถ่ายภาพเพื่อผลิตสื่อเทคนิคศึกษาและการผลิตแผ่นภาพโปรงใสและสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้
2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
4. การเรียนการสอนรายบุคคล
5. วิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ชุดการเรียนรู้เป็นชุดของสื่อประสม (Multi Media) จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอนและความเสมอภาคในด้านคุณภาพทางการศึกษา รวมทั้งยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู การสอนแทนครู การแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง (ชัยวงศ์ พรหมวงศ์, 2523 : 11) นอกจากนี้ชุดการเรียนรู้สามารถใช้ได้เหมาะสมกับหลาย ๆ วิชา โดยเฉพาะวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรมต้องทำความเข้าใจหลาย ๆ ครั้ง

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านเรียกชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการสอนและให้ความหมายซึ่งสรุปได้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174 – 175) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างคำว่า ชุดการเรียนรู้ (learning package) และคำว่าชุดการสอน (Instructional package) ว่าชุดการสอนเป็นคำที่ใช้มาตั้งแต่เดิม แต่การใช้คำว่าชุดการสอน ทำให้ครูเกิดแนวคิดว่าสื่อการเรียนรู้ทั้งหลายที่จัดรวบรวมไว้เพื่อให้ครูเป็นคนลงมือใช้ ดังนั้นผู้ที่ทำกิจกรรมก็คือครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟังและสังเกต ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงหันมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ครูลดบทบาทในการสอนและสามารถนำไปใช้ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองได้ ชุดการเรียนรู้เป็นระบบสื่อผสมและการนำสื่อการเรียนรู้เป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเรียนในลักษณะนี้จะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาด้วยตนเองโดยครูจะมีบทบาทน้อยลงและเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 196) ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยจะจัดไว้ในกล่องหรือซอง เช่นเดียวกับ วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้คือ ชุดการเรียนการสอนเบ็ดเสร็จ (self Instructional package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (multi media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุดหรือกล่องหรือซอง ชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบ (formats) ที่แตกต่างกันออกไปซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมายการประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ภูงศ์ อังคปริชาเศรษฐ์ (2534: 51) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน มีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่างๆ ทั้งครูและนักเรียนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2537) กล่าวว่าชุดการเรียน คือ สื่อการสอนหลายๆ อย่าง ประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่าสื่อประสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียน ได้ศึกษาด้วยตนเอง ตามความสามารถและรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนแต่ละคน

ควอล (Duane 1973 : 169) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นการเรียนรายบุคคลอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน ได้สัมฤทธิ์ผลการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore 1974 : 329) ได้พูดถึงชุดการเรียนว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่จัดไว้

เวบเบอร์ (Webber 1978 : 329) ได้กล่าวว่าการเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเองตลอดเวลา ดังนั้นถ้าผู้เรียนยังเป็นเด็กเล็กที่ยังไม่มีวุฒิภาวะและวินัยในตนเองเพียงพอแล้ว ย่อมทำให้การเรียนไร้ประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะเด็กอาจจะไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการเรียน ไม่เข้าใจงานที่สั่งให้ทำหรือขาดการมีส่วนร่วมอย่างแข็งแรงในการเรียน เพราะมีช่วงความสนใจสั้น จึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

จากแนวความคิดดังกล่าว สรุปได้ว่าชุดการเรียนหมายถึง การจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำสื่อประสมมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ จากชุดการเรียนนั้นด้วยตนเองไม่ว่าจะเป็นการเรียนเสริมหรือทบทวนบทเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2 ประเภทของชุดการเรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 – 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับครู คือ เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนการสอนในรูปแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อย ที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้

ในแต่ละหน่วยแต่ละศูนย์ มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรม นั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีก จากศูนย์ สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ ผู้เรียนผู้สอนจะปรึกษากันระหว่างเรียน โดยผู้สอนจะให้ความช่วยในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล และชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

ส่วนวาสนา ชาวหา (2525 : 32 - 33) ได้แบ่งชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วย สิ่งต่างๆ ที่ครูจะใช้เสนอความรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกันชุดการเรียนการสอนประเภทนี้ครูเป็นผู้ใช้ มักเรียกสั้น ๆ ว่า ชุดการสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน เรียนตามลำพังเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยดำเนิน ขั้นตอนหรือลำดับกิจกรรมการเรียนไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วยบัตร คำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่งครบตาม จำนวนนักเรียนในกลุ่ม ชุดการเรียนประเภทนี้จะใช้ร่วมกับการจัดสภาพการเรียนการสอนเป็นศูนย์ การเรียน

3. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่ง ต่าง ๆ เช่นเดียวกับชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตามลำพังเป็นกลุ่มเล็ก ๆ

สำหรับชัยวงศ์ พรหมวงศ์ (2523) ได้จำแนกชุดการเรียนตามลักษณะการนำไปใช้ไว้ เช่นเดียวกับชุดการสอนอื่น ๆ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนให้ผู้สอนได้ใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ผู้สอนพูดน้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนประกอบการบรรยายมุ่ง ช่วยขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้นและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดการเรียนประกอบ

การบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและสอนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่าการสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากเป็นชุดการเรียนที่ผู้สอนใช้บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นเอกสารคำสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผ่นภูมิ แผ่นภาพ ภาพยนตร์ วิดีทัศน์ และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้เพื่อเตรียมพร้อมในการใช้งาน

ชุดการเรียนประกอบการบรรยายมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนสื่อการสอน อย่างไรก็ตามหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่เกินไปหรือราคาแพงเกินไป หรือแตกง่ายและเป็นสิ่งที่มีชีวิตจะไม่ใส่ไว้ในชุดการเรียน แต่จะกำหนดไว้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ครูต้องเตรียมล่วงหน้าก่อนทำการสอนในคู่มือครู วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้นิยมจัดไว้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือในห้องวิชาการ

2. ชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ซึ่งอาจจะจัดการเรียนอยู่ในรูปของศูนย์การเรียนหรือกลุ่มกิจกรรม ชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรมจะประกอบด้วยชุดการเรียนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นสื่อการเรียนอาจจัดในรูปของรายบุคคลหรือให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรมอาจต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรม อาจสนใจการเรียนเสริมเพื่อระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้ โดยการศึกษาจากกิจกรรมในศูนย์สำรองที่ได้เตรียมไว้สำหรับผู้เรียนบางคน หรือกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่นจะได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรืออาจมีปัญหาด้านวินัยในชั้นเรียน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมาแต่กิจกรรมนั้นอาจจะยากหรือมีความลึกซึ้งที่ช่วยต่อการเรียนมากกว่า

3. ชุดการเรียนเอกกัภาพหรือชุดการเรียนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนที่จัดระบบขั้นตอนมุ่งให้ ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละคน เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียนเมื่อศึกษาเสร็จแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหา ผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างเรียนผู้สอนพร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือชี้แนะทางการเรียน ชุดการเรียนรายบุคคลจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

อันเป็นการถูกต้องและยุติธรรมในการจัดการเรียน ชุดการเรียนรายบุคคลอาจออกมาในรูปของ หน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล

4. ชุดการเรียนทางไกล เป็นชุดการเรียนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลา การสอนมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภท สิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการ การศึกษา เช่น ชุดการเรียนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช นอกจากนี้ยังมีชุดการ ฝึกอบรม ชุดการเรียนของผู้ปกครอง ชุดการเรียนทางไปรษณีย์

1.3 ประโยชน์และคุณค่าของชุดการเรียน

ชุดการเรียนผลิตขึ้นโดยกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญหลายด้านและมีการทดลองใช้ชุดการเรียนจนแน่ใจว่าได้ผลดี สามารถเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ในการเรียนการสอน ดังนั้นชุดการเรียนจึงมีประโยชน์และคุณค่าสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายถอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ
2. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและตั้งค้มมากที่สุด
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน เพราะชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายถอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่งผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
7. กรณีที่มีผู้สอนไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน ผู้สอนคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้จากชุดการสอนโดยไม่ต้องเตรียมตัวมาก

8. ชุคการเรียนทางไกลและชุคการเรียนรายบุคคล ช่วยให้การศึกษามวลชน ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน ไม่ต้องเสียเวลาและประหยัดค่าใช้จ่าย

1.4 องค์ประกอบของชุคการเรียน

วิชัช วงษ์ใหญ่ (2525 : 175 – 178) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุคการเรียนไว้ ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยแต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นบทและเรื่องย่อยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

2. คู่มือการใช้ชุคการเรียน ผู้ใช้ชุคการเรียนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้จากคู่มือให้เข้าใจ เป็นสิ่งแรกจะทำให้การใช้ชุคการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือการใช้ชุคการเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุคการเรียน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุคการเรียนไปใช้ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่ครูจะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสื่อการเรียนที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุไว้ในชุคการเรียนได้ หรือสิ่งที่มีกรมเบาเป็ย สิ่งทีเปราะแตกง่าย หรือสิ่งทีต้องใช่วรร่วมกับคนอื่น หรือเป็นวัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน

2.3 บทบาททของผู้เรียน จะเสนอแนะว่าผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนอย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียนควรจัดในรูปแบบใด เพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของชุคการเรียนนั้น ๆ

2.5 แผนการสอน ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญคือ

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระควร ควรเขียนสั้น ๆ และกว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำมาเขียนรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

2.5.3 ความคิดรวบยอดหรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ

2.5.4 จุดประสงค์การเรียน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.5.5 สื่อการเรียน

2.5.6 กิจกรรมการเรียน

2.5.7 การประเมินผลการเรียนการสอน

ดังนั้นแผนการสอนเป็นแนวทางที่ผู้สอนสามารถทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสารประกอบการเรียน ตำรา รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการเรียนให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้

4. บัตรงานหรือใบงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการเรียนแบบกลุ่มหรือการจัดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน บัตรงานนี้อาจเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

4.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการเรียนแบบกลุ่มหรือการเรียนแบบศูนย์การเรียนกิจกรรมสำรองนี้ต้องเตรียมไว้สำหรับผู้เรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งอาจมีปัญหาทางวินัยในชั้นขึ้น ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองที่มีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมา และกิจกรรมสำรองนี้จะต้องมีความยากหรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วต่อการเรียนด้วย

6. ขนาดรูปแบบของชุดการเรียน ชุดการเรียนที่ดีไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไปเพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11 – 15 นิ้ว ส่วนความหมายของชุดการเรียนแล้วแต่ลักษณะของวิชาและสื่อการเรียนที่ใช้ของแต่ละหน่วยวิชา

นอกจากนี้บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 –96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้านดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการสอนสิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกันอาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่นบทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้วของจริง เป็นต้น

สำหรับนักการศึกษาในต่างประเทศเช่น ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others, 1972 : 10 – 15) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนการสอน สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาร์ลลี (Cadarelli, 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self – evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

1.5 การผลิตชุดการเรียนรู้และการใช้ชุดการเรียนรู้

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์, (2523) ได้แบ่งขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ออกเป็น 10 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เห็นเหมาะสมและควรเป็นเนื้อหาที่มีความต้องการสื่อในรูปธรรมหลาย ๆ ชนิด เช่น การเลือกเนื้อหาเรื่อง “พืช” เป็นต้น

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง เช่น เรื่อง “พืช” อาจจำแนกเป็นหน่วยการสอนย่อย ได้ 6 หน่วย ได้แก่ ลำต้น ตาและกิ่ง ราก ใบ ดอก และผล ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ต้องตัดสินใจเลือกหน่วยการสอนย่อยเพียงหนึ่งหน่วยสำหรับนำมาผลิตชุดการเรียนรู้ เช่น เรื่องใบ

3. กำหนดหัวเรื่อง โดยพิจารณาว่าแต่ละหน่วยควรแบ่งเป็นหัวเรื่องให้ชัดเจน ละเอียดและจัดแบ่งให้เด่นชัด

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ ให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้ว เปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็แนวทาง การเลือกและการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล เป็นการออกแบบเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ผู้สอน ถือเป็นการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วให้จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องหรือซองที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้ผลิตจึงต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการเรียนรู้และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิม

10.2 นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นจูงใจให้ผู้เรียนสนใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอน

10.3 การสอน เป็นการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้

10.4 สรุปผลการเรียนการสอนเพื่อทบทวนผลการเรียน

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงตามจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่

2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วาสนา สุขกระสานติ (2545 : 7 – 11) กล่าวว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป เพื่อให้สามารถทำการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกันได้นั่นเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 301) ให้ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ว่า หมายถึง ระบบการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยใช้แผ่นวงจรต่อประสานข่ายงานกับสายเคเบิล และทำงานด้วยระบบปฏิบัติการข่ายงาน (NOS) ซึ่งข่ายงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในแต่ละข่ายงานจะแตกต่างกันไปตามลักษณะและส่วนประกอบ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2533 : 92 – 33) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบการนำเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องหรือเครื่องปลายทางหลาย ๆ เครื่องมาทำงานร่วมกัน โดยอาจใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องร่วมกัน เช่น สื่อนำข้อมูลเข้าออก เครื่องพิมพ์ โมเด็ม การทำงานเป็นเครือข่ายจะทำให้ดึงข้อมูลจากกันและกันมาใช้หรือใช้ร่วมกันได้

Dr. Glano (2537 อ้างถึงใน มหัทธผล อรุณสวัสดิ์ 2536 : 10) ให้ความหมายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การเชื่อมโยงสร้างความสัมพันธ์เพื่อวัตถุประสงค์ในการแบ่งทรัพยากรภายในกลุ่มนั้นเป็นความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากในช่วงแรกอุปกรณ์ทั้งหลายในระบบคอมพิวเตอร์ยังมีราคาค่อนข้างแพงมาก การเชื่อมโยงทรัพยากรเหล่านี้เข้าด้วยกันก็ส่งผลให้ผู้คนในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถใช้ทรัพยากรที่มีราคาแพงได้อย่างทั่วถึง เช่น การอาศัยสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก (Mainframe) ขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่บนแกนกลางของเครือข่ายเป็นตัวจัดการกับ โปรแกรมการทำงานที่มีความยากสูงหรืออาศัยหน่วยความจำสำรองขนาดใหญ่ ของศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นที่จัดเก็บฐานข้อมูลและอาศัยเครื่องพิมพ์สมรรถนะสูงมีราคาแพง ของศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นที่จัดพิมพ์งานเอกสารที่ต้องการ

ฟริคแมน (Freedman : 1996) ได้ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึง 1) การจัดลำดับขององค์ประกอบที่มีความเชื่อมโยง 2) การสื่อสารที่มีช่องทางในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์ที่มีการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

มาราน (Maran : 1996) ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึง แหล่งรวมของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันและกัน เพื่อที่จะใช้ข้อมูลสารสนเทศร่วมกัน

กล่าวโดยสรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จำนวนหนึ่งเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีเส้นทางสื่อสารเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งโดยมีลักษณะการใช้งานที่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้และหน่วยงาน

2.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญต่อการใช้งาน (มหัทธผล อรุณสวัสดิ์, 2536 : 11 – 12) ดังนี้

1. ทำให้หน่วยงานสาขาขององค์กรธุรกิจต่าง ๆ สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้อย่างสะดวกง่ายดาย
2. ทำให้สามารถใช้งานทรัพยากรส่วนกลางของหน่วยงานได้อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ
3. ทำให้การสำรองของระบบโดยรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั้งหน่วยงาน
4. ทำให้สามารถใช้งานทรัพยากรส่วนกลางได้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กันไปได้อย่างยืดหยุ่น

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้ สะดวก รวดเร็ว ในวงการศึกษาอินเทอร์เน็ตก็เป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย (ณัฐกร สงคราม, 2549) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสำคัญดังนี้

1. การประมวลผลตอบสนองโต้ทันที (Interactive Processing) เป็นการใช้งานในรูปแบบที่มนุษย์ใช้ในการติดต่อกัน การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลที่เกิดขึ้นในเวลาใดและสถานที่ใดจะส่งผลตอบสนองต่อระบบพร้อมๆ กับผู้ใช้ ณ สถานที่งานอื่นๆ จะเห็นข้อมูลที่คัดแปลงแล้วเหมือนกัน

2. การติดตั้งโปรแกรมซอฟต์แวร์ไว้ที่ศูนย์บริการไฟล์ (Files Server) ทำให้ผู้บริหารระบบเครือข่าย ทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเวอร์ชันของโปรแกรมซอฟต์แวร์ได้ง่ายและสะดวกคิดว่าจะต้องเปลี่ยนแปลง เวอร์ชันโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่สถานีใช้งานทุก ๆ เครื่อง

3. การจัดเก็บข้อมูลสามารถจัดการได้ดีกว่า เพราะตามปกติการเก็บสำรองข้อมูลที่สถานีใช้งานในระบบกระจายแยกกันไม่ใช่ระบบเครือข่าย ผู้ใช้ไม่นิยมเก็บสำรองข้อมูลกันเท่าใดจนทำให้เกิดการสูญเสียมก ระบบเครือข่ายจะช่วยให้การเก็บสำรองจัดการได้ดีขึ้นซึ่งตามปกตินิยมจัดเก็บอยู่ในเทปที่มีความจุสูง

4. การป้องกันข้อมูลของระบบคอสยังมีจุดบกพร่อง ระบบความปลอดภัยยังไม่ดีพอในระบบเครือข่าย ระบบป้องกันข้อมูลของศูนย์บริการไฟล์จะใช้ระบบรหัสผ่านเพื่ออนุญาตให้ผู้ใช้เรียกติดต่อข้อมูล หากไม่ได้รับการยินยอมจะติดต่อใช้ข้อมูลไม่ได้ ซึ่งการควบคุมนี้จะป้องกันข้อมูลได้ละเอียดพอสมควร

5. ระบบเครือข่ายช่วยให้สามารถใช้อุปกรณ์ระดับคิมิคุณภาพสูงร่วมกันได้

2.3 ประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีอยู่ด้วยกันหลายประเภทซึ่งจะแบ่งตามขนาดของเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกัน (วาสนา สุขกระสานติ, 2545 : 17 – 23) ได้ดังนี้

1. ระบบเครือข่ายระยะไกลหรือระบบเครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network : WAN) เป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายแบบ LAN ตั้งแต่ 2 เครือข่ายขึ้นไปเข้าด้วยกันผ่านระยะทางที่ห่างไกลคนละซีกโลกก็ได้ เช่น ระหว่างเมืองหรือระหว่างประเทศโดยการเชื่อมโยงผ่านช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะ โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมของประเทศต่าง ๆ เช่น สายโทรศัพท์แบบอนาล็อก สายแบบดิจิทัล คลื่นไมโครเวฟหรือสัญญาณดาวเทียมเป็นสื่อกลาง

การส่งข้อมูล เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกลมากแต่โดยปกติมีอัตราการส่งข้อมูลที่ต่ำและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้สูง การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ในการสื่อสาร เช่น โมเด็มมาช่วยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1.1 เครือข่ายส่วนตัว (Private Network)

1.2 เครือข่ายสาธารณะ (Public Data Network)

2. ระบบเครือข่ายระยะใกล้หรือระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (Local Area Network : LAN) เป็นรูปแบบการทำงานของระบบเครือข่ายแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ใช้งานทางคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงสื่อสารส่งข้อมูลติดต่อใช้งานร่วมกันได้ การติดต่อสื่อสารของอุปกรณ์จะอยู่ในบริเวณแคบ โดยทั่วไปจะมีระยะทางไม่เกิน 10 กิโลเมตร เช่น ภายในอาคารสำนักงาน ภายในคลังสินค้า โรงงานหรือระหว่างตึกที่อยู่ใกล้ ๆ การเชื่อมโยงด้วยการสื่อสารจึงทำให้มีความเร็วในการสื่อสารข้อมูลด้วยความเร็วสูงมากและมีความผิดพลาดของข้อมูลต่ำ

2.1 จุดประสงค์ของการใช้เครือข่ายระยะใกล้ (LAN)

- (1) สามารถใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ร่วมกันได้ ตัวอย่างของฮาร์ดแวร์ เช่น ดิสก์ เครื่องพิมพ์
- (2) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ แม้ว่าข้อมูลนั้นถูกเก็บอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น
- (3) สามารถไว้วางใจได้ เช่น ถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งในระบบแลนเสียก็สามารถเปลี่ยนไปใช้เครื่องอื่นได้
- (4) สามารถส่งข่าวสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ได้ในระบบแลน
- (5) สามารถคุยโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบทันอกทันใจ

2.2 องค์ประกอบของเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) เครือข่ายที่เป็นระบบแลนจะประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานดังต่อไปนี้

- (1) ตัวเชื่อมการสื่อสารหรือที่เรียกว่าเคเบิลเครือข่าย (Network Cable) การเชื่อมต่อแลนที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดจะใช้สายเกลียวคู่ในการเชื่อมต่อ แต่ถ้าต้องการความเร็วในการสื่อสารค่อนข้างสูงมักนิยมใช้สายโคแอกเชียลหรือใยแก้วนำแสงในการเชื่อมต่อแทน แต่ก็จะมีเสียดำค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นบางเครือข่ายจะเป็นเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless) โดยการใช้คลื่นอินฟราเรด (Infrared) หรือคลื่นวิทยุในการส่งข้อมูลแทนการใช้สายสื่อสาร ระบบเครือข่ายแบบไร้สายนี้จะง่ายต่อการติดตั้ง เนื่องจากไม่ต้องมีการเชื่อมต่อสายสื่อสารใด ๆ แต่ข้อเสียคือจะสามารถส่งข้อมูลได้ค่อนข้างช้าและมีข้อจำกัดของระยะทางในการข้อมูลระหว่างโหนด

(2) เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และการ์ดอินเตอร์เฟซเครือข่าย (Network Interface Card) ซึ่งเป็นแผงวงจรที่ถูกนำไปเสียบเข้ากับช่องเสียบพิเศษ (Expansion Slots) ที่มีอยู่ในแผงวงจรหลักภายในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งการ์ดนี้จะทำให้สามารถเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์เข้ากับสายสื่อสารของระบบเครือข่ายได้

(3) ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System) เป็นซอฟต์แวร์ของระบบเครือข่ายที่ถูกติดตั้งอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่มีการใช้งานเครือข่าย ซอฟต์แวร์นี้มีหน้าที่จัดการควบคุมการทำงานทุกอย่างภายในแลน ให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้ Novell's NetWare, Microsoft's LAN Manager และ IBM's PC LAN เป็นต้น

(4) อุปกรณ์เชื่อมโยงอื่น ๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องรับส่งเอกสารหรือแฟกซ์ (Fax) สแกนเนอร์ ดิสก์ เทป หรืออุปกรณ์รอบข้างอื่น ๆ ที่ต้องการเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายและให้ผู้ใช้คนอื่นสามารถใช้อุปกรณ์เหล่านี้ร่วมกันได้

(5) สะพานสื่อสาร (Bridges) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นตัวอินเตอร์เฟซเพื่อทำให้เครือข่ายแลนสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นที่เป็นแลนเหมือนกันให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

(6) เกตเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นตัวอินเตอร์เฟซอีกตัวหนึ่งเพื่อทำให้เครือข่ายแลนสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น แต่เป็นเครือข่ายที่ต่างจากเครือข่ายแลนให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ตัวอย่าง เช่น การเชื่อมต่อระหว่างแลน (LAN) และแวน (WAN) จำเป็นต้องผ่านเกตเวย์ที่ทำหน้าที่เป็นทางเข้าออกจากเครือข่ายแลนไปสู่เครือข่ายแลน

หากพิจารณาตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) ความเป็นเจ้าของระบบเครือข่ายหมายถึง ระบบเครือข่ายนั้นใครเป็นผู้ให้บริการและใครบ้างที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ เช่น

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

2.4 การใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันไปทั่วโลก มีผู้เข้ามาใช้บริการมากมายในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้ลักษณะการให้บริการจึงเกิดขึ้นหลายรูปแบบ โดยสามารถสรุปรูปแบบการให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 5 ลักษณะ คือ

1. บริการด้านการรับส่งข่าวสารและแสดงความคิดเห็น เป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีเครื่องมือในการรับส่งข่าวสาร และแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตหลากหลายวิธีการดังนี้

1.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเมล มาจากคำว่า Electronic Mail ในภาษาไทยบางครั้งเรียกว่า จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นบริการอินเทอร์เน็ตชนิดหนึ่งที่ผู้คนนิยมใช้มากที่สุดและเป็นประโยชน์ต่อคนทั่วไปให้สามารถติดต่อรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้อย่างรวดเร็ว อีเมลเป็นวิธีการติดต่อสื่อสารด้วยตัวหนังสือแบบใหม่แทนจดหมายบนกระดาษ แต่ใช้วิธีการส่งข้อความในรูปของสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์จากเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังผู้รับอีกเครื่องหนึ่งรายชื่อไปรษณีย์ (Mailing List) เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถเข้ากลุ่มร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหัวข้อที่ตนเองสนใจผ่านทางอีเมล โดยจดหมายที่ส่งเข้าสู่ระบบรายชื่อไปรษณีย์จะถูกส่งไปยังรายชื่อทั้งหมดที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ นอกจากนี้ยังใช้ในการลงทะเบียนเพื่อรับข่าวสารเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่มีผู้ใช้สนใจด้วย

1.2 กลุ่มอภิปราย (Newsgroup) หรือ ยูสเน็ต (UseNet) เป็นการรวมกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน เช่น กลุ่มที่สนใจเรื่องคอมพิวเตอร์ รถยนต์ การเลี้ยงปลา การปลูกไม้ประดับ เพื่อส่งข่าวสารหรือแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างกันในลักษณะของกระดานข่าว (Bulletin Board) บนอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อที่สนใจและสามารถแสดงความคิดเห็นได้ โดยการส่งข้อความไปยังกลุ่มและผู้อ่านภายในกลุ่มจะมีการร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและส่งข้อความกลับมายังผู้ส่งโดยตรง หรือส่งเข้าไปในกลุ่มเพื่อให้ผู้อื่นอ่านด้วยก็ได้

1.3 การสนทนา (Talk) เป็นบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ที่เชื่อมต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน โดยการพิมพ์ข้อความผ่านทางแป้นพิมพ์พูดคุยผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยมีการตอบโต้กันทันที การสนทนาผ่านทางอินเทอร์เน็ตนี้สามารถใช้โปรแกรมได้หลายโปรแกรม เช่น โปรแกรม Talk สำหรับการสนทนา เพียง 2 คน โปรแกรม Chat หรือ IRC (Internet Relay Chat) สำหรับการสนทนา เป็นกลุ่ม หรือ โปรแกรม ICQ (มาจากคำว่า I Seek You) เป็นการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ตทางหนึ่ง คุณสมบัติที่โดดเด่นของ

ไอซีคิวคือ การสนทนาแบบตัวต่อตัวกับคนใดคนหนึ่ง โดยเฉพาะหรือสนทนาพร้อมกันหลาย ๆ คน ก็ได้ และที่สำคัญคือ ผู้ใช้ไอซีคิวสามารถเลือกสนทนากับใคร โดยเฉพาะหรือเลือกที่จะไม่สนทนากับผู้ที่ไม่พึงประสงค์ได้

2. บริการด้านการติดต่อสื่อสาร เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อื่นได้ ในขณะที่นั่งอยู่ที่หน้าจอ คอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งมีหลายลักษณะดังนี้

2.1 การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล (Telnet) โปรแกรม Telnet เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ต และสามารถใช้บริการสาธารณะต่าง ๆ เช่น บริการห้องสมุด ข้อมูลการวิจัย ราวกับว่ากำลังทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ ช่วยให้ไม่ต้องเดินทาง ไปทำงานอยู่หน้าเครื่องเหล่านั้น โดยตรง จึงถือเป็นบริการหลักที่สำคัญอย่างยิ่งของอินเทอร์เน็ต

2.2 The Internet Telephone และ The Videophone ปกติการสื่อสารทางโทรศัพท์ ผู้ใช้จะต้องยกหูจากเครื่องรับโทรศัพท์และพูดข้อความต่าง ๆ ระหว่างผู้รับ-ผู้ส่ง แต่เมื่อใช้บริการอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายการสื่อสารทั่วโลก ผู้ใช้สามารถ เลือกหมายเลขโทรศัพท์ที่ต้องการติดต่อโดยพูดผ่านไมโครโฟนเล็ก ๆ และฟังเสียงสนทนาผ่านทางลำโพง ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องมีโปรแกรมสำหรับใช้งานรวมทั้งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบมัลติมีเดีย นอกจากนี้หากมีการติดตั้งกล้องวิดีโอที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของคู่สนทนาทั้ง 2 ฝ่าย เมื่อเชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์เข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว ภาพที่ได้จากการทำงานของกล้องวิดีโอก็สามารถส่งผ่านไปทางอินเทอร์เน็ตถึงผู้รับได้ การสนทนาทางโทรศัพท์จึงปรากฏภาพของคู่สนทนาทั้งผู้รับ และผู้ส่งบนจอคอมพิวเตอร์ไปพร้อมกับเสียงด้วย

3. บริการการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือบริการ FTP (File Transfer Protocol) เป็นบริการ ของอินเทอร์เน็ตอย่างหนึ่งที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตนิยมใช้ โดยผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์ข้อมูลตัวหนังสือ รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์ หรือโปรแกรมต่าง ๆ ซึ่งการถ่ายโอนข้อมูลนั้นมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

3.1 การถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่องของเราไปยังคอมพิวเตอร์ที่เป็นโฮสต์ (Host) เรียกว่า การอัปโหลด (Upload) ทำให้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นสามารถใช้งานจากข้อมูลของเราได้

3.2 การที่เราถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลจากโฮสต์อื่นมายังคอมพิวเตอร์ของเราเรียกว่า การดาวน์โหลด (Download)

ในการดาวน์โหลดข้อมูลต่างๆ มาใช้นั้นมีบริการอยู่ 2 ประเภท คือ Private FTP หรือ เอฟทีพีเฉพาะกลุ่ม นิยมใช้ตามสถานศึกษาและภายในบริษัท ผู้ใช้บริการจะต้องมีรหัสผ่านเฉพาะจึงจะใช้งานได้ ประเภทที่สองคือ Anonymous FTP เป็นเอฟทีพีสาธารณะให้บริการดาวน์โหลดไฟล์ ข้อมูลฟรีโดยไม่ต้องมีรหัสผ่าน ซึ่งปัจจุบันมีบริการในลักษณะนี้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะโปรแกรมซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ที่ทางบริษัทต่างๆ คิดค้นขึ้นมาและต้องการเผยแพร่ไปสู่สาธารณชน ก็จะนำโปรแกรมมานำเสนอไว้ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตคนใดสนใจก็สามารถใช้เอฟทีพี ดึงเอาโปรแกรมเหล่านั้นมาใช้งานได้ โดยโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เรียกว่า ฟรีแวร์ (Freeware) และ โปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดมาทดลองใช้ก่อนซึ่งหากพอใจก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อตัวโปรแกรม เรียกว่า แชร์แวร์ (Shareware)

4. บริการค้นหาข้อมูล เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมกว้างขวางทั่วโลก โดยมีแฟ้มข้อมูลต่างๆ มากมายหลายพันล้านแฟ้มบรรจุอยู่ในระบบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นใช้งาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมี ระบบหรือโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาแฟ้มได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

อาร์คี (Archie) เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการค้นหาแฟ้มที่ผู้ใช้ทราบชื่อแต่ไม่ทราบว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมนี้จะสร้างบัตรรายการแฟ้มไว้ในฐานข้อมูล เมื่อต้องการค้นหาแฟ้มนั้น อยู่ในเครื่องบริการใดก็เพียงแค่เรียกใช้อาร์คีแล้วพิมพ์ชื่อแฟ้มข้อมูล ที่ต้องการนั้นลงไป อาร์คีจะตรวจค้นฐานข้อมูล และแสดงชื่อแฟ้มพร้อมรายชื่อเครื่องบริการที่เก็บ แฟ้มนั้นให้ทราบ เมื่อทราบชื่อเครื่องบริการแล้วก็สามารถใช้เอฟทีพีเพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลมาบรรจุลงในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้

โกเฟอร์ (Gopher) เป็นโปรแกรมที่มีรายการหรือเมนู (Menu) ให้เลือกเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ ในการค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมายและทรัพยากรอื่นๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบและใช้รายละเอียดของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่กับอินเทอร์เน็ตหรือชื่อแฟ้มข้อมูลใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้ใช้เพียงแค่เลือกอ่านในรายการเลือก และกดแป้น Enter เท่านั้นเมื่อพบสิ่งที่น่าสนใจ ในการใช้นี้ ผู้ใช้จะเห็นรายการเลือกต่างๆ พร้อมด้วยสิ่งที่ให้เลือกใช้ มากขึ้นจนกระทั่งผู้ใช้เลือกสิ่งที่ต้องการ และมีข้อมูลแสดงขึ้นมา ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลหรือเก็บบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้

เวอร์โรนิกา (Veronica) เป็นโปรแกรมค้นหาข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาจากการทำงานของระบบโกเฟอร์ เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยไม่ต้องผ่านระบบเมนูตามลำดับขั้นของโกเฟอร์ เพียงแค่พิมพ์คำสำคัญ (Keyword) ลงไปให้ระบบค้นหาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคำนั้น ๆ แทน

เวส (Wide Area Information Server: WAIS) เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยสืบค้น ข้อมูล โดยการค้นจากเนื้อหาข้อมูลแทนการค้นตามชื่อของแฟ้มข้อมูลจากฐานข้อมูลจำนวนมาก ที่กระจายอยู่ทั่วโลก การใช้งานผู้ใช้ต้องระบุชื่อเรื่องหรือชื่อคำหลักที่เกี่ยวกับเนื้อหาข้อมูลที่ต้องการค้น หลังจากใช้คำสั่งค้นหาข้อมูล โปรแกรมเวสจะช่วยค้นไปยังแหล่งข้อมูลที่ต่อเชื่อมกันอยู่ในอินเทอร์เน็ต โดยจะพยายามค้นเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตรงกับคำค้น หรือวลีสำคัญที่ผู้ใช้การค้นหาให้มากที่สุด

เสิร์ช เอนจินส์ (Search Engines) เป็นเครื่องมือช่วยค้นหาข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะของโปรแกรมช่วยการค้นหาซึ่งมีอยู่มากมาย ในระบบอินเทอร์เน็ตโดย การพัฒนาขององค์กรต่าง ๆ เช่น Yahoo, Alta Vista, HotBot, Excite และ Google เป็นต้น เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ โดยผู้ใช้พิมพ์คำหรือข้อความที่เป็นคำ สำคัญเข้าไป โปรแกรมจะแสดงรายชื่อของแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องขึ้นมา ซึ่งผู้ใช้สามารถคลิก ไปที่รายชื่อต่าง ๆ เพื่อเข้าไปดูข้อมูลตัวนั้น ๆ ได้ หรือจะเลือกค้นจากหัวข้อในหมวดต่าง ๆ (Categories) ที่โปรแกรมได้แสดงไว้เป็นรายการต่าง ๆ โดยเริ่มจากหมวดที่กว้างจนลึกเข้าไปสู่หมวดย่อยได้

5. บริการข้อมูลมัลติมีเดีย เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web: WWW) เป็นบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากลักษณะเด่นของเวิลด์ไวด์เว็บที่สามารถนำเสนอข้อมูลมัลติมีเดียที่แสดง ได้ทั้งตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งมีอยู่มากมาย และสามารถรวบรวมลักษณะการใช้งานอื่นๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตเอาไว้ด้วย ไม่ว่าจะเป็นไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนข้อมูล การสนทนา การค้นหาข้อมูล และอื่น ๆ ทำให้เวิลด์ไวด์เว็บเป็นแหล่งข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยการเข้าสู่ระบบเวิลด์ไวด์เว็บ จะต้องใช้โปรแกรมการทำงานที่เรียกว่า โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) เป็นตัวเชื่อมเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่ง โปรแกรมค้นผ่านที่ได้รับความนิยมได้แก่ Internet Explorer และ Netscape Navigator ซึ่งลักษณะของเวิลด์ไวด์เว็บ คือ การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ มากมายในลักษณะหน้ากระดาษ อิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า เว็บเพจ (Web Page) เปรียบเสมือนหน้าหนังสือหรือหน้านิยายสารซึ่งสามารถ บรรจุข้อความ รูปภาพ และเสียงไว้ได้ด้วย โดยที่หน้าแรกของเว็บเพจ เรียกว่า โฮมเพจ (Home Page) ซึ่งภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจให้สามารถดูได้ในเวิลด์ไวด์เว็บ เรียกว่า

HTML (Hypertext Markup Language) เมื่อนำเอาเว็บเพจหลาย ๆ เว็บเพจมารวมกันในแหล่งเดียวกัน เรียกว่า เว็บไซต์ (Web Site) เว็บไซต์แต่ละที่จะถูกเก็บไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) แต่ละแห่ง โดยแต่ละแห่งก็จะมีโฮสต์ ของตนเองทำหน้าที่ดูแลและพัฒนาข้อมูล ซึ่งโดยปกติจะเปิดอิสระให้ทุกคนเข้าไปเปิดดูข้อมูลได้ ขอเพียงแต่ให้ผู้ใช้ทราบที่อยู่ของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้น ๆ ซึ่งที่อยู่นี้เรียกว่า ยูอาร์แอล (Uniform Resource Locator - URL) ซึ่งแต่ละยูอาร์แอลจะมีชื่อไม่ซ้ำกัน เช่น www.hotmail.com และ www.inet.co.th เป็นต้น

โฮมเพจหรือเว็บเพจของแต่ละเว็บไซต์ จะมีทั้งข้อความและรูปภาพ ซึ่งตกแต่งไว้อย่างสวยงาม เอกสารเหล่านี้จะมีข้อความที่บรรจุอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นหัวข้อ กลุ่มคำ หรือรูปภาพที่สัมพันธ์กับ เนื้อหา แต่ไม่ได้แสดงเนื้อหาทั้งหมดไว้ในหน้าเดียว หากแต่มีคำสำคัญที่เน้นเป็นจุดเด่น มีสีสันชัดเจน หรือขีดเส้นใต้ไว้ ซึ่งโดยทั่วไปถ้าผู้ใช้เอาเมาส์ไปวางไว้บนข้อความหรือรูปภาพนั้น ๆ สัญลักษณ์ของเมาส์ ก็จะเปลี่ยนจากรูปลูกศรมาเป็นรูปมือ ถ้าหากผู้ใช้ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมก็คลิกที่ข้อความหรือ รูปภาพนั้น เว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับข้อความหรือรูปภาพนั้น ก็จะถูกเปิดขึ้นมา ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การเชื่อมโยงด้วยไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ในเว็บไซต์ เดียวกันและเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ ได้อย่างไม่จำกัด

ด้วยเหตุนี้ ในปัจจุบันเว็ลด์ไวด์เว็บจึงเป็นที่นิยมมากไม่ว่าจะเป็นในธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม องค์กร ทั้งภาครัฐและเอกชนที่จะนำเสนอประชาสัมพันธ์หน่วยงานผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยการสร้างเว็บไซต์ของตนขึ้นเผยแพร่ ซึ่งให้ผลในแง่ของการประชาสัมพันธ์ การค้าขาย แลกเปลี่ยน การตกลงอย่างมหาศาล

3. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 145 – 150) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวง การศึกษานั้นสามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหาร และใช้ในด้าน การเรียนการสอนที่เรียกว่า “การสอนด้วยคอมพิวเตอร์” (Computer- Based Instruction : CBI) นอกจากนี้ผลจากการพัฒนาอุปกรณ์ ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ผู้ใช้สามารถใส่คำสั่งที่สร้างขึ้นหรือที่เรียกว่า Program สามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นสื่อ วัสดุ ที่ใช้ในการสอนได้อีกด้วย

3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายถือเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอน ที่เริ่มนำเข้ามาใช้ นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

แสนนัม (Hannum, 1998) กล่าวถึงการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

คาร์ลสันและคณะ (Carlson et al., 1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

แคมเพลสและแคมเพลส (Campese and Campese, 1998) ให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วนโดยใช้เวิลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเวิลด์ไวด์เว็บมีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภท ไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

ลานเพียร์ (Laanpere, 1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านสภาพแวดล้อมของเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่มหรือการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเวิลด์ไวด์เว็บโดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและการฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดัการศึกษาที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

ข่าน (Khan, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าหมายถึง โปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีในเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

รีแลนและกิลลานี (Ralan and Gillami, 1997) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่าง ๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

พาร์สัน (Parson, 1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเวิลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

ดริสคอลล์ (Driscoll, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เวิลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้

คลาก (Clark, 1996) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหรือบางครั้งเรียกว่า การอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training) เป็นกระบวนการเรียนการสอนรายบุคคลที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งส่วนบุคคลหรือสาธารณะผ่านทางโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โดยลักษณะการเรียนการสอนไม่ได้เป็นการดาวน์โหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงมาที่เครื่องของตนเอง แต่เป็นการเข้าไปในเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาความรู้ที่ผู้จัดได้บรรจุไว้ในเซิร์ฟเวอร์ โดยที่ผู้จัดสามารถปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา

คอลลีน (Colleen, 1996) ได้ให้คำจำกัดความของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ว่าเป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอนต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

จากความหมายดังกล่าวของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งภายในประเทศไทยและในต่างประเทศสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด

3.2 ลักษณะและประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบันการศึกษาก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธีการนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดี่ยว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสาร บนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

ส่วนพาร์สัน (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชาเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขตนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งการเรียนรู้ให้มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสาร ระหว่างบุคคล

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum, 1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับ วิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และ ส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับรวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆและความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอน จะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตโดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริมกิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

นอกจากนี้บุปผชาติ ทัพทิกิรณ (2541) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระบะไกลครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการ ให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่งไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็น ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ

6. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในทีใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้น ระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมีอยู่มากมหาศาลนับเป็นล้านๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึง สามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8. การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่อง มาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียนเพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

มหาวิทยาลัยแห่งรัฐอิลลินอยส์ (2002) ได้สรุปองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้ (อ้างใน วิชิตา รัตนเพียร, 2545)

1. Web Resources หมายถึง เนื้อหาบทเรียนบนเว็บที่ผู้สอนออกแบบและพัฒนาไว้ หรืออาจจะเป็นแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ผู้สอนแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามเวลาที่เหมาะสม

2. Offline หมายถึงการเรียนการสอนอื่นๆ ที่ไม่ได้เกิดขึ้นบนเครือข่ายซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนการสอนเช่นกัน ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนขึ้นในชั้นเรียนปกติหรือมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจากตำรา เอกสารประกอบการสอนหรือสื่อการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น CD ROM, CAI

3. Homework หรือ Assignment หมายถึง การมอบหมายงานหรือกิจกรรมกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและส่งงานผ่านทางอินเทอร์เน็ต หากเป็นกิจกรรมกลุ่มควรจะมีการบริหารจัดการรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอาจจะให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้พร้อมๆ กัน (Synchronous) เพื่อประชุมกลุ่มหรือสนทนาระหว่างกันแบบทันทีหรือในรูปแบบที่ไม่พร้อมกันได้ (Asynchronous) ทั้งนี้ผู้สอนควรศึกษากลวิธีในการจัดกิจกรรมการสื่อสารให้เหมาะสมกับเนื้อหา ก่อนเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

4. Online Test and Quizzes หมายถึง การทดสอบออนไลน์ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ซึ่งผู้สอนสามารถประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนรายบุคคลออนไลน์ผ่าน เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) ได้หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนจบแล้ว ผู้สอนมักจะนำเสนอคำเฉลยของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผลการประเมินทันทีทันใดได้อีกด้วย

5. Discussion Forum หมายถึง การจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีการสื่อสารระหว่างกันโดยอาศัยอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) การแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (Web board) การจัดการประชุมสนทนาแบบประสานเวลาผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat) เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกำหนดตารางและวิธีการสื่อสารอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้สอนได้รับทราบความคืบหน้าหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

นอกจากนั้น ฉัฐกร สงคราม (2545) ยังได้เสนอองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหรือเว็บไว้ดังนี้

1. ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ เว็บเพจหน้าต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอเนื้อหา การทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมเสริมรวมทั้งการประเมินผู้เรียน ประกอบด้วยหน้าแรกหรือโฮมเพจ (Home page) หน้าแนะนำ บทเรียนหรือรายวิชา หน้าแนะนำผู้สอนผู้เรียน หน้านำเสนอเนื้อหา หน้าแบบฝึกหัด หน้ากิจกรรมเสริม หน้าสรุป หน้าการทดสอบ หน้าความรู้เพิ่มเติมและอื่น ๆ (News, Assignment, FAQ)

2. ด้านการติดต่อสื่อสาร เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายมีความแตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยทั่วไป เนื่องจากช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ ทั้งในรูปแบบของการสั่งงาน การอภิปรายกลุ่ม หรือการให้ข้อเสนอแนะรายบุคคล โดยผ่านเครื่องมือต่าง ๆ ของระบบเครือข่าย ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) กระดานข่าว (Web Board) ห้องสนทนา (Chat) หรือหากมีความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์ก็อาจถึงขั้นจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านระบบเครือข่ายก็ได้

3. ด้านการบริหารจัดการ ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บอย่างเต็มรูปแบบ จำเป็นจะต้องมีระบบที่ใช้สำหรับบริหารจัดการรายวิชา (Course Mmanagement System) เข้ามาเกี่ยวข้องทำหน้าที่เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายทั้งในกลุ่มของผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Student) และผู้บริหารระบบเครือข่าย

(Network Administrator) ในด้านต่าง ๆ เช่น การลงทะเบียนเรียน ระบบเข้าออกชั้นเรียน (Login / Logout) ฐานข้อมูลผู้เรียน การเตรียมเนื้อหาบทเรียน การเก็บผลคะแนน สถิติการเข้าเรียนและพฤติกรรมผู้เรียนรวมทั้งระบบการสืบค้น (Search)

นอกจากนี้ส่วนองค์ประกอบสำคัญของเว็บไซต์ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรมีการจัดวางผังบทเรียนที่ดีเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบนั้นอาจมีรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกัน เช่น ข้อความ ภาพ วิดิทัศน์ หรือเสียงก็ได้

1. หน้าแรกของบทเรียน (Home Page) หรือสารบัญญ มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำบทเรียน วัตถุประสงค์ วิธีการเรียน ตลอดจนสถานที่ติดต่อ e-mail ของผู้สอน หน้าแรกควรมีความน่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามโดยนำภาพกราฟิก รูปภาพ และเสียงมาใช้ในการออกแบบ

2. หน้าแนะนำประมวลการสอน (Course Syllabus) จะนำเสนอประมวลการสอนในแต่ละคาบรวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนและงานที่มอบหมายในแต่ละครั้ง

3. หน้าแนะนำเนื้อหาบทเรียน (Content Presentation) ผู้สอนจะจัดแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกแบ่งหน่วย บทเรียนย่อย สามารถนำเสนอได้หลายวิธี เช่น ข้อความ ภาพ เสียง วิดิทัศน์

4. การประชุมบนเว็บ (Web Conferencing) เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนทั้งที่เป็นแบบ Synchronous เช่น Text Voice Chat Instant Messenger และแบบ Asynchronous เช่น Web board, e-mail

5. หน้ารวบรวมคำถามที่ถูกลถามประจำ (FAQ : Frequently Asked Questions) จะรวบรวมประเด็นคำถามคำตอบเพื่อความสะดวกในการค้นหาคำตอบ

6. การนำเสนอแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด (Quizzing and Testing) ซึ่งผู้เรียนสามารถดูคำตอบย้อนกลับได้ทันทีทำให้ทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันทีทันใด

7. หน้าส่งงานหรือการมอบหมายงาน (Homework Assignment / Submission) ควรมีคำอธิบายและขั้นตอนในการส่งงานอย่างชัดเจน

8. หน้าตัวเชื่อมโยง (Links) ไปยังข้อมูลอื่น ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในแง่มุมอื่น ๆ ด้วย

9. หน้าแสดงรายการความช่วยเหลือ (Help Page) ได้แก่ความช่วยเหลือด้านการเรียนการสอนในเนื้อหารายวิชา เช่น การรับส่งงาน รายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน และความช่วยเหลือด้านเทคนิคเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตและโปรแกรมบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ผู้สอนสร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องรอผู้สอนเข้าสู่ระบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ จำกัดขนาดเพิ่มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด "น้ำหนัก" ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลัง ด้วยใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บ บันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้งจึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า ไม่ควรให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าด้านบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ถ้าผู้อ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการจะให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ นอกจากนี้ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง ความยาก-ง่ายในการอ่านขึ้นอยู่กับพื้นหลัง พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านมาก การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ การใช้ตัวพิมพ์บนเว็บจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะ มากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้ ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง การใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตามแต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

ดังนั้นองค์ประกอบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสามารถสรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ไม่ว่าจะผู้สอนจะจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนในชั้นเรียนปกติ หรือใช้เป็นการเรียนเสริม หรือแม้ว่าจะเป็นการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายทั้งหมดก็ตาม เมื่อเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เรียนจะต้องเข้าสู่ระบบด้วยการบันทึกเข้าระบบ (Login) โดยผู้เรียนแต่ละคนที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนได้ออกแบบและพัฒนาเอาไว้ คือ 1) ส่วนที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียน 2) ส่วนนำเสนอกิจกรรม 3) ส่วนแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ 4) ส่วนนำเสนอเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและผู้เรียนแต่ละคนยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือศึกษาเนื้อหาบทเรียนกับเว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

3.4. โครงสร้างของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การออกแบบเว็บไซต์ส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความถนัดของนักออกแบบและยึดความพอใจของตนเองเป็นหลักโดยไม่คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องเท่าที่ควร

แยงก์และมอร์ (Yang and More, 1995) ได้แบ่งลักษณะ โครงสร้างของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ออกเป็น 3 แบบ เพื่อการจัดเก็บและเรียกเอาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมา ดังนี้

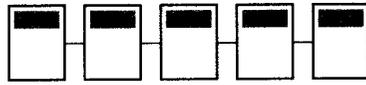
1. สื่อหลายมิติแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) เป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้างความรู้ ผู้เรียนต้องเปิดเข้าไปโดยมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าจอแต่ละเรื่อง มีความยืดหยุ่นสูงสุดของการจัดรวบรวม เป็นการให้ผู้เรียนได้กำหนดความก้าวหน้า และตอบสนองความสำเร็จด้วยตนเอง

2. สื่อหลายมิติแบบเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) เป็นการกำหนดการจัดเก็บความรู้เป็นลำดับขั้น มีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นแบบต้นไม้ โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าไปที่ละขั้นโดยสำรวจได้ทั้งจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยมีระบบข้อมูลและรายการคอยบอก

3. สื่อหลายมิติแบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดร่วมของฐานความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ความซับซ้อนของเครือข่ายพึ่งพาความสัมพันธ์ระหว่างจุดร่วมต่างๆ ที่มีอยู่

ส่วนลินซ์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1999) ได้เสนอแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ว่าควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (MENU) หรือโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ภาพและข้อความต่าง ๆ เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ซึ่งสรุปโครงสร้างของเว็บไซต์ออกเป็น 4 รูปแบบคือ

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยม จัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องต่างๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหา ซับซ้อน สิ่งที่ต้องจำเป็นอย่างยิ่งคือต้องมีการเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยง ไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น



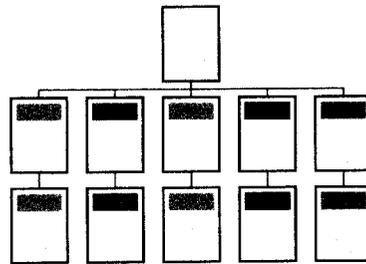
ภาพที่ 2.1 แสดง โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่ง ๆ นั่นคือต้องอ่านผ่านไปที่ละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานทราบถึงรายละเอียดของเว็บรวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้าเนื้อหา (Topic Page) ต่าง ๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหน้าหนึ่งก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้น ๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหา แล้วต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่น ๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยและใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่บนหน้า เนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบ

ในการจัดระบบโครงสร้าง และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติม เนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่ายเพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการเข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้าเพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บและสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อ ของหน้าที่ผู้ใช้ต้องการ เข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความ ยืดหยุ่น ในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดใน การจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจาก ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่ว ๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการ ทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้ คือ การมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะ เป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพที่ 2.2 แสดง โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

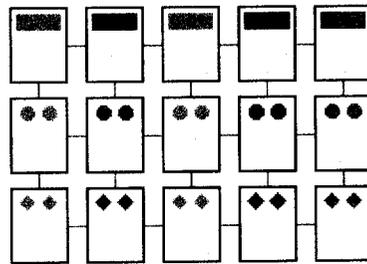
(Lynch and Horton, 1999)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสำหรับการใช้งาน ซึ่งรูปแบบ โครงสร้าง คล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการ ออกแบบคือแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่ เนื้อหาทั้งหมดจะถูก เชื่อมโยงรวมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ ถึงวิธีการที่จะเข้าไปสู่ หัวข้อต่าง ๆ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตาม ความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่ เนื้อหาส่วนต่าง ๆ แล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะ เป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้น ๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง

โดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียด ย่อยสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยง โดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับ หรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้อ่านเนื้อหาในส่วนนั้น ๆ หมดแล้วต้องกลับไปทีหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหา ส่วนต่าง ๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปดูหน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหา ส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ หน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่ เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อยโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous Topic) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อยเป็นส่วนต่างๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้น ๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้น จัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั่นคือเป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อย ส่วนต่าง ๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้วและสุดท้าย เมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปทีหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของ โครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูล ของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะ ของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือการสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลัก ไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อย ๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็น หน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าว มาแล้ว ส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิด หน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็นหลาย ๆ ครั้งที่ผู้ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อ ไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ปัญหาคือ ควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหา ในส่วนนั้นให้มากขึ้น

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธาชนบุรี และรัตน โกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้งานกำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับ การปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อ การปกครองในสมัยรัตน โกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน

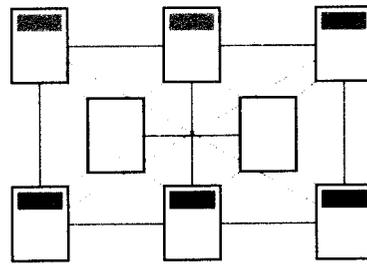


ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

ในการจัดระบบ โครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับ โครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้งานคลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้น ๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีก ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้งานได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบไฮแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกัน ได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างแบบไฮแมงมุม (Web Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยง จากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใด บริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการ

ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการ ปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสน และ เกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

ในขณะที่โจนาเซน (Jonassen, 1989) ได้แบ่งบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงโดยลักษณะของ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

1. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Hypertext) เป็นบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงจตุรร่วมในลักษณะสุ่ม (Random) โดยจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจากจตุรร่วมหนึ่ง ไปยังจตุรร่วมอื่น ๆ ที่ได้เชื่อมโยงเอาไว้ในรูปแบบของการเข้าถึงแบบสุ่ม จตุรร่วม 2 จุดจะถูกเชื่อมโยงถึงกัน เพราะจตุรร่วม

หนึ่ง จะใช้อ้างอิงเนื้อหาสาระของอีกจุดร่วมหนึ่ง ผู้อ่านสามารถจะกระโดดไปหัวข้อใดๆ ได้ทันที โดยการกด เป็น หรือการกดเมาส์ในข้อความที่ปรากฏเป็นดัชนี โปรแกรมจะจำไว้ว่าผู้อ่านกระโดดมาจากจุดใด เมื่อมีการกดเป็นอื่นใด ผู้อ่านก็จะสามารถกลับสู่จุดเดิมได้โดยทันที ลักษณะเช่นนี้จะ เป็นรูปแบบที่ ช่วยในเรื่องการเปรียบเทียบแนวความคิดต่างๆ หรือเปรียบเทียบเนื้อหาต่างๆ ได้อย่าง คิ ตัวเชื่อมโยง อาจจะทำให้ปรากฏในตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ ซึ่งอาจทำให้เป็นที่สังเกตได้โดยทำ เป็นตัวทึบ ชัดเส้นใต้ หรือทำให้สีแตกต่างกันออกไป การออกแบบลักษณะเช่นนี้ สิ่งสำคัญ คือ การจำแนกมโนทัศน์ต่าง ๆ หรือการแตกกระจาย เนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยว่าจะประกอบด้วยแต่ ละจุดร่วมอะไรบ้าง การจะทำเช่นนี้ได้ก็โดยการ วิเคราะห์ว่า ในเอกสารต้นฉบับมีข้อความหรือ มโนทัศน์ที่สำคัญอะไรบ้าง จากนั้นจึงนำจุดร่วมที่มี มโนทัศน์ร่วมกันหรือมีส่วนที่เกี่ยวข้องกัน สัมพันธ์กัน เมื่อใดก็ตามที่เกิดการเกี่ยวพัน แนวความคิดเกิดขึ้น ก็จะมีการสร้างความเชื่อมโยง สัมพันธ์ขึ้นมาเพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์เหล่านั้น ไฮเปอร์เท็กซ์รูปแบบนี้ไม่ จำเป็นต้องมีการสร้าง โครงสร้างของแนวความคิดทั้งหมดเอาไว้ล่วงหน้า

2. แบบมีโครงสร้าง จะมีการจัดรูปแบบของจุดร่วมและการเชื่อมโยงสัมพันธ์ที่ชัดเจน ในการ ออกแบบบทเรียนชนิดนี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้ว่าเนื้อหาใดที่ควรจะนำมาเชื่อมโยงกันเป็นจุด ร่วม เนื่องจากบทเรียนแบบนี้ จะประกอบด้วยชุดของจุดร่วม โดยที่จุดร่วมแต่ละชุดสามารถที่จะ เข้าถึงกันได้ แต่ละชุดจะมีรูปแบบของตัวเอง เพื่อให้เห็นถึง โครงสร้างเนื้อหาสาระไว้อย่างเด่นชัด โครงสร้างของ บทเรียนจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดในรูปแบบต่าง ๆ กัน

3. แบบเนื้อหาสัมพันธ์กัน เป็นการออกแบบโครงสร้างระดับสูง การจัดเนื้อหาภายใน บทเรียน จะเป็นแบบขึ้นตรงต่อกันตามลำดับชั้น (Hierarchy) จากการที่มีเนื้อหากระจัดกระจายอยู่ มากมาย จึงต้องมีการจัดหมวดหมู่ให้เป็นมโนทัศน์กว้างๆ จากมโนทัศน์กว้างนี้ จะแตกออกไปเป็น รายละเอียด ปลีกย่อย เนื้อหาที่มีความคงที่แน่นอนสามารถที่จะให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกันของ เนื้อหาที่ขึ้นต่อกัน เป็นลำดับชั้นได้

3.5 ทฤษฎีการออกแบบหน้าเว็บเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ในการจัดทำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่องการถ่ายภาพเพื่อผลิต สื่อเทคนิคศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบหน้าเว็บเพื่อการจัดการกิจกรรม การเรียน การสอนผ่านเครือข่าย โดยนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายที่มีประสิทธิภาพดังนี้

ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาสโล ซึ่งมีปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการ ความยากง่ายเห็นและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน ซึ่งความท้าทาย (Challenge) ในการออกแบบบทเรียนให้เกิดแรงจูงใจก็คือ ควรมีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียนและมีเป้าหมายที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน จินตนาการ (Fantasy) คือ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างภาพได้ว่าตนเองอยู่ในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ดังนั้นการสร้างบทเรียนก็สามารถยกตัวอย่างให้ผู้เรียนเห็นภาพซึ่งผู้เรียนอาจจะเคยเจอมาแล้วในสถานการณ์จริง ๆ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บก็เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันและยังต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ นักออกแบบและพัฒนาบทเรียนจึงยึดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการ 9 ขั้นตอนของกาเย่ (อ้างในรุจ โรจน์ แก้วอุไร, 2544) ดังรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนที่จะเรียน โดยการจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วนนำ

ขั้นตอนที่ 2 บอกให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์การเรียน มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจไปเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจทำให้ผู้เรียนมีความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วขึ้นรูปแบบการทบทวนความรู้เดิมบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมถามตอบ การแบ่งกลุ่มอภิปรายหรือสรุปเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอบทเรียน เช่นการนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์ ทั้งนี้ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญและเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียน ไปแล้วเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน การจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน เช่น การจัดกิจกรรมสนทนาออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือ Asynchronous

ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลย้อนกลับ ลักษณะหนึ่งของการสอนบนเว็บคือให้ผู้สอนสามารถติดต่อโดยตรงกับผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากบทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดเนื้อหาเพียงผู้เดียวมาเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและกำกับรายบุคคลและด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันได้ตลอดเวลา

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบความรู้ การทดสอบความรู้บนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบใด หรือการจัดกิจกรรมอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อยสามารถกระทำผ่านระบบเครือข่ายได้

ขั้นตอนที่ 9 การจำและการนำไปใช้ สามารถทำได้โดยการกำหนดตัวเชื่อมที่สามารถอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าไปเลือกศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในการนำองค์ความรู้ไปใช้

นอกจากนี้ถนัดอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 51 – 56) ยังได้สรุปทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อกรอบการออกแบบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behaviorism) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ และการเรียนรู้ของมนุษย์สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก โดยสังเกตจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (Stimuli and Response) เชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรม แบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการให้เกิดการเรียนรู้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) ซึ่งมีลำดับการเรียนรู้ คือการนำเสนอเนื้อหา (Information) การตั้งคำถาม (Stimuli) การตอบสนอง (Response) การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการเสริมแรง (Reinforcement) และทดสอบความรู้ (Assessment) หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ ผู้เรียนต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่านการประเมินจึงจะเรียนเนื้อหาอีกต่อไปได้

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องภายในจิตใจมนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจ และมีความรู้สึกภายในที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ตามประเภทความรู้ 3 ลักษณะ (บุญเรือง เนียมหอม, 2545 : 17 – 18) ดังนี้

2.1 ความรู้ลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) HOW ต้องการคำอธิบายตามลำดับ การเรียนรู้อย่างชัดเจน

2.2 ความรู้ลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) WHAT ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

2.3 ความรู้ลักษณะเป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) WHEN WHY ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ดังนั้นในการสอนควยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายควรคำนึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ ความทรงจำและความคงทนของการจำ ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความสามารถความถนัด ความสนใจ (Individualization) ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง อิสระในการเลือกขั้นตอนและเลือกเนื้อหา

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและปัญญานิยมจะพบความแตกต่าง (West and other, 1991 อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541) ดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นเรื่องพฤติกรรมที่เป็นการกระทำภายนอกส่วนทฤษฎีปัญญานิยมจะเน้นเรื่องสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจของมนุษย์

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งชี้ความสำคัญขององค์ประกอบย่อย ๆ แต่ละส่วนจากส่วนหนึ่ง ไปยังอีกส่วนหนึ่ง และจากส่วนประกอบต่าง ๆ ไปสู่ภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมในที่สุด ในทางกลับกันทฤษฎีทางปัญญานิยมพยายามชี้ในภาพรวมเป็นหลัก จากภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวม ไปสู่ส่วนประกอบและตามด้วยการมองอาจส่วนประกอบต่าง ๆ ไปสู่ภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมอีกครั้งหนึ่ง

3. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรมซึ่งสามารถจับต้องได้ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญานิยมมุ่งเน้นในสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งไม่สามารถจับต้องได้

4. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมีความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องของความรู้ของมนุษย์ในลักษณะของสิ่งที่มีอยู่แล้ว และรอให้มนุษย์ค้นพบและเรียกกลับมาใช้ใหม่ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญานิยมมีความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องของความรู้ในลักษณะของสิ่งที่มนุษย์จำเป็นต้องสร้างให้เกิดขึ้น และหากต้องนำความรู้กลับมาใช้อีกก็จำเป็นต้องมีการสร้างขึ้นใหม่

5. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเปรียบเทียบจิตใจมนุษย์เป็นเสมือน โรงงานประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งหมายถึงความเชื่อที่ว่าสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์นั้นเกิดจากการประกอบขึ้นของมนุษย์นั่นเอง ไม่มีความสลัซซัน ชิ้นส่วนในการประกอบเป็นอย่างไร ผลผลิตที่ได้ก็จะเป็นเช่นนั้น ในขณะที่ทฤษฎีปัญญานิยมเปรียบเทียบจิตใจเป็นเสมือนคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงความเชื่อที่ว่าสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์นั้นเกิดจากการประมวลผลภายใน ซึ่งมีการทำงานสลัซซันและยากแก่การทำตามเข้าใจ

6. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นในผลลัพธ์ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญานิยมมุ่งเน้น ในกระบวนการ

3. **ทฤษฎีโครงสร้างความรู้** (Schema Theory) เป็นแนวคิดภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม เชื่อว่าโครงสร้างภายในของมนุษย์มีลักษณะเป็นโหนด (Node) หรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกัน การที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ ๆ มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ ๆ มาเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่เดิม (pre-existing knowledge) จึงจะเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว โครงสร้างความรู้ (Schema) เป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์รายการกิจกรรมต่าง ๆ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception)

4. **ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา** (Cognitive Flexibility Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้มีโครงสร้างที่แน่ชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกัน เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ โครงสร้างค่อนข้างตายตัวไม่สลับซับซ้อน ขณะที่วิชาจิตวิทยา ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน

ดังนั้นการออกแบบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต้องตอบสนองโครงสร้างองค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเน้นในการออกแบบเว็บเพจ ซึ่งแนวคิดการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใยเหมือนใยแมงมุมจะตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเป็นอย่างดีและสอดคล้องกับทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยให้อิสระในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ

นอกจากนี้ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 199) ได้กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ชุดการเรียนที่เป็นสื่อกิจกรรมการเรียน จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงนำมาใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการจัดทำและการใช้ชุดการสอน

2. หลักการเกี่ยวกับสื่อประสม ชุดการเรียนเป็นสื่อประสม ซึ่งหมายถึงการใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ มาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ ชุดการเรียนเป็นสื่อการเรียนที่เชื่อถือได้ จึงนำออกใช้และเผยแพร่ กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนได้อาศัยวิถีระบบเป็นหลักทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นดำเนินไปได้อย่างสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

3.6 การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนลงบนเครือข่ายหรือเว็บสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ (ณัฐกร สงคราม 2545 : 2-3) ดังนี้

1. การนำเสนอแบบเน้นข้อความรูปแบบของเว็บมีตัวอักษรเป็นหลัก อาจมีภาพประกอบบ้างเล็กน้อย ลักษณะคล้ายตำราเรียนเป็นเว็บที่ผลิตง่ายประหยัดค่าใช้จ่าย ผู้สอนสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2. การนำเสนอแบบมัลติมีเดียขั้นต้น เป็นการนำเสนอประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ ประกอบการนำเสนอร่วมกับตัวอักษร เพื่อเพิ่มความชัดเจนของบทเรียน ถ้าผู้สอนมีความรู้ในเรื่องของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสื่อประสมสามารถผลิตขึ้นเองได้ แต่ถ้าไม่มีความรู้จำเป็นต้องมีผู้ช่วยในการผลิต

3. การนำเสนอแบบมัลติมีเดียขั้นสูง เป็นบทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์สูงมีความน่าสนใจ สามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน มีการออกแบบให้มีการนำเสนอเนื้อหาได้หลายแบบตามลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนการผลิตบทเรียนในลักษณะนี้ต้องใช้ความสามารถหลายด้านผู้สอนเพียงคนเดียวอาจไม่เพียงพอในการผลิต จำเป็นต้องอาศัยทีมผลิตที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ มาทำงานร่วมกัน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และผู้ดูแลด้านระบบ (System Administrator)

ดังนั้นก่อนที่ผู้สอนจะสามารถตัดสินใจหรือออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายที่เหมาะสม ผู้สอนต้องเข้าใจเงื่อนไขเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายให้ต้องแท้เสียก่อนเพราะการเรียนการสอนบนเครือข่ายสามารถนำเสนอบทเรียนได้แทบทุกประเภท แต่การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมควรเน้นกิจกรรมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองดังนี้

1. การอภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมสนทนา (Chat) การใช้กระดานสนทนา (Web board) ซึ่งการอภิปรายผู้สอนต้องกำหนดตารางเวลาร่วมกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบเพื่อจะได้เตรียมตัวก่อนหากมีการสนทนาที่ละมามากๆ อาจทำให้ยากต่อการควบคุม

2. กิจกรรมการสมมุติบทบาท (Role Play) เป็นการใช้โปรแกรมสนทนา (Chat) หรือกระดานข่าว (Web board) ผู้สอนควรกำหนดบทบาทที่ต้องการให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม Role Play ล่วงหน้าโดยผู้เรียนแต่ละคนจะสวมบทบาทที่ตนเองถูกกำหนดให้เป็นและบทบาทจะคล้ายกับสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องร่วมกันแก้ปัญหา

3. กิจกรรมกรณีศึกษา (Case Study) เป็นการประยุกต์โปรแกรมสนทนา (Chat) กระดานข่าว (Web board) หรือ E-mail การจัดกิจกรรมแบบนี้ผู้สอนควรนำเสนอรายละเอียดของกรณีศึกษาลงหน้าเมื่อถึงเวลาสนทนาเพื่อจะได้ให้ผู้เรียนมีความพร้อม หรือผู้เรียนอาจใช้วิธีการตอบโต้กันทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เพื่อปรึกษาหารือกันเป็นการส่วนตัว

4. กิจกรรมแบบฝึกหัดและการมอบหมายงาน ก็เป็นการประยุกต์โปรแกรมสนทนา (Chat) กระดานข่าว (Web board) หรือ E-mail เช่นเดียวกัน ซึ่งกิจกรรมนี้จะเกิดขึ้นหลังจากที่ทำการเรียนการสอนเสร็จแล้วผู้สอนมักจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนและให้ผู้เรียนส่งงานทาง E-mail

5. กิจกรรมการนำเสนอเนื้อหา (E-Lecture) เป็นการประยุกต์ WWW โปรแกรมสนทนา (Chat) กระดานข่าว (Web board) หรือ E-mail นอกจากผู้สอนจะนำเสนอเนื้อหาส่วนที่ ต้องการแล้วยังสามารถแนะนำแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ได้อีกด้วย โดยส่วนใหญ่จะนำเสนอผ่าน WWW ในรูปของข้อความ ภาพ เสียงบรรยาย ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาบนเว็บควรหลีกเลี่ยงการนำเสนอเนื้อหา มาก ๆ โดยมีแนวทางในการนำเสนอกิจกรรมดังนี้

5.1 จัดแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอตามความเหมาะสมที่ละเอียด ประเด็น โดยการให้ผู้เรียนเลือกคลิกข้อความเพื่อ Link เพื่อ ไปศึกษาค้นคว้าตามเนื้อหาที่สนใจแบบ Hypertext หรือ Hyperlink

5.2 ใช้เครื่องมือหรือปุ่มที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถพิมพ์เนื้อหาที่มีปริมาณมาก ๆ ได้ เพราะการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์นานๆ อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้

5.3 ควรเลือกใช้ภาพหรือเสียงประกอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อมของการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน และสื่ออื่นๆ ประกอบบทเรียนจะเพิ่มความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

6. กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปราย โดยใช้ E-mail หรือโปรแกรมสนทนาแบบ Real Time ด้วยการพิมพ์ พูดคุยผ่านไมโครโฟนและกล้องวิดีโอ หรือแม้แต่การสาธิตก็สามารถทำผ่านเว็บได้

7. กิจกรรมสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสอบถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องต่างๆ ได้

ติลลอน (1991) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน

2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด

3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่า โครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด

4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจน แน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ฮิรูมิและเบอร์มูเดส (Hirumi and Bermudez, 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล

4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน

5. ประเมินผลการใช้งาน

อาวานิติส (Arvanitis, 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้จะปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง

3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ

4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร

5. หลังจากนั้น จึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

จากข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายดังกล่าว มีแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันบ้างในส่วน of ขั้นตอนบางขั้นตอนที่เพิ่มขึ้นในบางกรณี ซึ่งผู้วิจัยสรุปออกได้เป็น 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่าย ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในขั้นตอนอื่นๆ โดยผู้สอนจะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การสอนทั้งหมด ได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป้าหมายทางการศึกษา วิเคราะห์งานที่จะต้อง ปฏิบัติ รวมทั้งวิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

2. ขั้นออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญมาแล้ว ในขั้นแรก มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน โดยเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์ เป็นตัวหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผนโครงเรื่องเพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้า

3. ขั้นพัฒนา (Develop) ดำเนินการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่าย โดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาช่วย ซึ่งในปัจจุบัน มีโปรแกรมที่ช่วยให้การสร้างเว็บง่ายขึ้น เช่น Microsoft Front Page, Macromedia Dreamweaver, Adobe Golive และ Netobjects Fusion เป็นต้น

4. ขั้นนำไปใช้ (Implement) เป็นการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้ในการเรียนการสอนจริง โดยในขั้นนี้อาจเป็นเพียงแค่การทดลองในลักษณะนำร่อง (Pilot Testing) ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็กหรือจะนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่เลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอนและความเหมาะสม

5. ขั้นประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะช่วยให้บทเรียนผ่านเครือข่ายที่ได้รับการพัฒนามามีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยประเมินจากการนำไปใช้ดูว่ามีประสิทธิภาพเพียงใดและมีส่วนใดที่ยังบกพร่อง ทั้งนี้การประเมินสามารถประเมินได้ทั้งจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์การออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายดังกล่าว 5 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

3.7 หลักการออกแบบโปรแกรมชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบ โปรแกรมการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ควรวีดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้ จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำ อยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหา ข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัด สร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่ง ได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้ เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่าง แก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูล ได้อย่างถูกต้อง และกว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดง จุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึง ชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทาง กลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่นำเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็น เรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่ หมายเลข E-mail ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นทีส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้น ๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับ ผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมา แสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไปจนความจำเป็น อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจ จะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการให้ เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่เราสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหา และเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นตามลำดับ และการสร้าง เว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกันเว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิด ความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อความ เป็นระเบียบนำใช้งาน

ข่าน (Khan, 1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียน สามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอน ผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะ หลักของ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของ โปรแกรม มีระบบ ป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ส่วนฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบ โปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้ คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การ แสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่าง ผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของ โครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควร ต้องทราบบทภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษา ต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้ นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้อง

พยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนกระจำจชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวหรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ ออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อย่างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

โจนส์และฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar, 1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัด โครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไป ไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มี ลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐาน ที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยัง รวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือ

ข้อความใด ๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยากต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะ ของบุ๊กมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้เรียนใช้โปรแกรมที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัด กระจายอยู่ทั่วไปในหน้าจออาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิก ด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้ใช้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

3.8 ข้อควรระวังในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อควรระวังในการออกแบบและผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (นิคม ทาแดง 2537 : 179) มีดังนี้

1. แต่ละกรอบจะต้องมีกิจกรรมเพียงกิจกรรมเดียว
2. คำสั่งของแต่ละกรอบจะต้องชัดเจนในตัว
3. ข้อความจะต้องสั้น ชัดเจน และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน
4. การติชมต้องมีลักษณะการให้กำลังใจ
5. ทุกกรอบต้องเน้นให้ผู้เรียนคิดและทำกิจกรรม
6. กรอบให้เนื้อหาสั้น ๆ มีให้น้อยที่สุด
7. การให้เนื้อหาแบบลอกมาจากตำราโดยตรงไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. อย่าใส่สีหรือขีดเส้นใต้โดยไม่มีวัตถุประสงค์

9. เวลาในการเสนอแต่ละกรอบให้เหมาะสมกับสาระและกิจกรรม

3.9 ประโยชน์และข้อดีของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นักการศึกษาหลายท่าน อาทิเช่น ครรชิต มาลัยวงศ์ (2526 : 4 – 8) นิพนธ์ สุขปริดี (2526 : 40 – 47) ฉลอง ทับศรี (2536 : 15) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอนสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เพราะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2. ดึงดูดความสนใจ ด้วยการใช้อยู่สื่ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงซึ่งทำให้เหมือนจริงและสวยงาม และกระตุ้นความสนใจด้วยการซ่อนข้อมูลไม่ให้รู้ล่วงหน้า

3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย เพราะสามารถให้ข้อมูลประกอบการอธิบายหลายรูปแบบ ได้แก่ การใช้สื่ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงผู้เรียนสามารถเรียนได้จากสื่อประสม (Multimedia) จากระบบคอมพิวเตอร์การต่อวงจรระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมสื่ออื่นให้เสนอเนื้อหาในบทเรียนในเวลาที่เหมาะสมกับการตอบสนองของ ผู้เรียนจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนดีขึ้นมาก

4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือกตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ช่วยให้ผู้เรียนคงพฤติกรรมการเรียนไว้ได้นานกว่าเรียนปกติ

5. ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรม ทำให้เข้าใจได้ดีและมีความคงทนในการเรียนรู้สูงและผู้เรียนได้เรียนตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก และไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อนเป็นการบังคับผู้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้

6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความต้องการ และความสามารถของตนมีความยืดหยุ่นในด้านการใช้เวลา สถานที่เรียน การเรียนซ้ำตามต้องการ การเรียนเพิ่มเติมในสิ่งที่สนใจ

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ เพราะไม่ถูกบังคับแต่ต้องการเรียนเพราะได้รับการเสริมแรงต่าง ๆ ควบคุมการเรียนของตนเอง และช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

8. ลักษณะการเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน สร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนซึ่งจะไม่รู้สึกอายเมื่อตอบผิดหรือเรียนซ้ำ ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง

9. ช่วยในการบันทึกและการใช้ผลการเรียนที่ผ่านมาของผู้เรียนเพื่อการวางแผนขั้นต่อไปและช่วยประเมินผลการเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้รวดเร็ว

10. ขยายขอบเขตการควบคุมของผู้สอน เพราะได้รับข้อมูลจำนวนมากอย่างง่ายดายช่วยให้ควบคุมดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ผู้สอนมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

11. สามารถสอนเนื้อหาและทักษะขั้นสูงได้ ซึ่งผู้สอนไม่อาจจะสอนได้ หรือไม่สามารถใช้สื่ออื่นสอนได้ผลดีเท่า โดยเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่เหมาะสม เช่น การจำลองสถานการณ์

12. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพงและอันตราย

การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหรือเว็บ (Web Based Instruction) หรือ WBI เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในปัจจุบันที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากเนื่องจากเป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาสนับสนุน การเรียนการสอน

4. การเรียนการสอนรายบุคคล

ความรับผิดชอบที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับครู คือ การสอนให้นักศึกษาทุกคนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แม้ว่าครูจะพยายามนำทฤษฎีการสอนไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียนก็ไม่สามารถช่วยนักเรียนทุกคนเรียนรู้จนมีความรอบรู้ในวิชาต่าง ๆ ได้ ซึ่งปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งคือความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทั้งทางด้านสติปัญญา ความสามารถ ความถนัด ความต้องการ แรงจูงใจและทัศนคติ นักจิตวิทยาการศึกษาจึงได้คิดรูปแบบการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้นเพื่อนำไปใช้จัดการเรียนการสอนและในปัจจุบันการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนับว่าตอบสนองการเรียนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

คำว่า “Individualized Instruction” นี้ นักการศึกษาไทยบางท่านแปลว่าการศึกษารายบุคคล บางท่านแปลว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ บางท่านก็แปลว่า การสอนรายบุคคล การเรียนเป็นรายบุคคลสำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะขอใช้คำว่า “การเรียนการสอนรายบุคคล”

นักจิตวิทยาที่สนใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายบุคคลได้ให้ความหมายและเสนอรูปแบบการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526, : 115) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลไว้ว่าเป็นวิธีการที่มุ่งให้นักเรียนมีอิสระและเป็นผู้นำตนเอง (Self-direction) โดยอาศัยหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นพื้นฐานในการพิจารณาวิธีการที่จะพัฒนานักเรียนโดยจัดสภาพต่าง ๆ ให้สนองต่อความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคล เน้นที่การพัฒนาเอกัตภาพของบุคคลเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับจันทร์ฉาย เตมียาคาร (2529 : 1.2) กล่าวว่า การสอนเป็นรายบุคคล (Individualized-Instruction) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่วางไว้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามอัตราส่วนบุคคลโดยมีครูเป็นผู้แนะนำและเป็นที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังต้องติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนอยู่เสมอ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544, : 347) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลว่า หมายถึง การสอนตัวต่อตัวทีละบุคคล หรือการสอนเป็นกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทางระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการและแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์เฉพาะของบทเรียนพร้อมทั้งเนื้อหา อุปกรณ์การเรียนรู้และการได้รับการทดสอบว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

จากความหมายที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึงการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของ ผู้เรียนทุกๆ ด้านโดยผู้เรียนสามารถเรียนตามกำลังและความสามารถของตนตามวิธีการและสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ในการเรียนนั้นผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป บางคนเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่นเพื่อสนองความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนนับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะมนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้ ลำดับของการเรียนรู้ ซึ่ง ฌอนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, : 67)

กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มากที่สุด เช่น การจัดหาความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและในทำนองเดียวกัน สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544, : 131-152) ได้กล่าวถึง ทักษะคตินักจิตวิทยาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Inter Individual Differences) หมายถึงความแตกต่างทางลักษณะ และคุณสมบัติต่าง ๆ ระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ความแตกต่างนี้อาจจะเป็นความแตกต่างทางเขาวัวปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ หรืออื่น ๆ

2. ความแตกต่างภายในตัวบุคคล (Intra -Individual Differences) บุคคลมีความแตกต่างภายในตัว เช่น บางคนมีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงแต่ความสามารถทางภาษาต่ำ

นอกจากนี้จันทร์ฉาย เตมียาการ (2529, : 1.4) ได้กล่าวในลักษณะเดียวกันว่าความแตกต่างระหว่างบุคคลกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องความเป็นอิสระในการเรียนรู้ และเวลาเรียนที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสเลือกเรียนตามความเร็วของตนเอง เนื่องจากต้องรอให้ผู้เรียนอ่อนเข้าใจเสียก่อน โดยกล่าวเพิ่มว่าบุคคลมีความแตกต่างในด้านความสามารถ ความสนใจความต้องการ อารมณ์ ร่างกายและสังคม ซึ่งสาเหตุดังกล่าวเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน

5. วิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดรายวิชาดังนี้

คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

รหัสวิชา 11-911-105 ชื่อวิชา เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา (Technology in Technical Education)

ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย หลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ การวิเคราะห์ระบบการสอน การเลือกใช้และบำรุงรักษาสื่อ การสอนวิชาชีพและเทคนิคประเภทต่างๆ และขั้นตอนการผลิตสื่อการสอน รวมถึงการฝึกปฏิบัติการผลิตและใช้สื่อการสอนต่างๆ เช่น วัสดุกราฟิก เครื่องฉาย เครื่องเสียง วิกิทัศน์ CAI สื่อประสม และชุดการสอน ตลอดจนการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

จุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษา

1. เข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
2. เข้าใจระบบการสื่อสารทางการศึกษา
3. สามารถวิเคราะห์ระบบการสอนเพื่อผลิตสื่อเทคนิคศึกษาได้อย่างถูกต้องตามสาขา

วิชาชีพ

4. สามารถเลือกใช้และบำรุงรักษาสื่อเทคนิคศึกษาและ โสตทัศนอุปกรณ์การสอนประเภทต่าง ๆ ได้

5. สามารถผลิตสื่อเทคนิคศึกษาประเภทวัสดุกราฟิก วัสดุทัศน สื่อคอมพิวเตอร์ได้
6. มีทักษะการใช้สื่อเทคนิคศึกษาและ โสตทัศนอุปกรณ์การสอนวิชาชีพประเภทต่าง ๆ

7. หาประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิชาชีพได้
8. ตระหนักในคุณค่า และเห็นความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา

รายชื่อหน่วยการสอน

หน่วยที่ 1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา

หน่วยที่ 2 หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา

หน่วยที่ 3 ระบบการสื่อสารทางการศึกษา

หน่วยที่ 4 การวิเคราะห์ระบบการสอนวิชาชีพ

หน่วยที่ 5 การจัดประสบการณ์การเรียนการสอนวิชาชีพ

หน่วยที่ 6 สื่อการเรียนการสอนวิชาชีพ

หน่วยที่ 7 สื่อประสม

หน่วยที่ 8 วิธีการผลิตสื่อเทคนิคศึกษา

หน่วยที่ 9 การถ่ายภาพเพื่อผลิตสื่อเทคนิคศึกษา

หน่วยที่ 10 การผลิตวัสดุกราฟิก

หน่วยที่ 11 การผลิตแผ่นภาพโปร่งใส

หน่วยที่ 12 การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 13 การผลิตสื่อวีดิทัศน์

หน่วยที่ 14 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยที่ 15 การใช้และบำรุงรักษาโสตทัศนอุปกรณ์

ซึ่งได้พิจารณาเลือก 3 หน่วยเรียน คือ (1) การถ่ายภาพเพื่อผลิตสื่อเทคนิคศึกษา

(2) การผลิตแผ่นภาพโปร่งใส (3) การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพล จินุพงศ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 42 คน ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน

ช่อบุญ จิรานุภาพ (2542 : 54) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้บริการสารสนเทศห้องสมุดสำหรับนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 90.25 / 91.60 โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 90 / 90

กมลพรรณ เครือวัลย์ (2543) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.15 เปอร์เซนต์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ตกับวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ

เกศินี การสมพจน์ (2543) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชาการพยาบาลสูติศาสตร์เรื่องการวางแผนครอบครัว สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

พุดศรี เวศย์อุฬาร (2544) ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาสังคมศึกษา พบว่า การพัฒนาเว็บไซต์ดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 คือ 86.96/87.11 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายสูงกว่าการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแผนการเรียนไม่แตกต่างกัน ความคงทนในการจำของนักเรียนแผนการเรียนวิทย์-คณิตและศิลป์คำนวณไม่แตกต่างกัน ส่วนความคิดเห็นอย่างมีวิจารณ์เฉพาะแตกต่างกันและเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนเป็นไปในทางบวก

สำหรับในต่างประเทศได้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ดังงานวิจัยต่อไปนี้

โลดิก (Leidig, 1992) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเชื่อมโยงด้วยข้อความ หลายมิติ (Hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบ ในการเรียนต่างกัน

เจอร์รัลด์ (Jerald, 1997) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนตามปกติกับวิธีการสอนผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนน ของการทดสอบก่อนเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม และพิจารณาถึง อายุ เพศ เชื้อชาติ จำนวนปีที่ศึกษา และผลการเรียนเฉลี่ยกับการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์โดยการกลุ่มนักศึกษาที่เรียนวิชาสถิติทางสังคมศาสตร์ขึ้นมาจำนวน 33 คนจากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California State University Northridge) แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่มทั้งหมดจะใช้ตำราเรียน เนื้อหาในการสอน และข้อสอบที่ได้มาตรฐานในระดับที่กำหนดไว้ ตัวแปรต้นคือ 1) การสอนแบบปกติ 2) การสอนผ่านเครือข่าย ตัวแปรตามคือผลการเรียนรู้ คะแนนที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ผลโดย ANOVA

ผลการทดลองพบว่า ในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการสอนผ่านเครือข่ายสูงกว่าการสอนปกติ 20 % อีกทั้งผลของคะแนนจากการทดสอบหลังการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนผ่านเครือข่ายใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ในช่วงสุดท้ายของภาคการเรียนนักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาและเข้าใจสูตรทางคณิตศาสตร์มากกว่าการเรียนปกติ

บารรอนและไอเวอร์ (Barron and Ivers, 1996) พบว่าอินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนที่เรียนในเรื่องสังคมและภูมิศาสตร์โลก เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการใช้วิธีการสอนแบบธรรมดาในห้องเรียน อีกทั้งยังใช้เป็นสื่อประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี ทำให้ประหยัดงบประมาณในการซื้อวัสดุอุปกรณ์ อีกทั้งยังเป็นข้อมูลที่ทันสมัย

เพาเวอร์และมิทเชลล์ (Power and Mitchell, 1997) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเรื่องการรับรู้ของผู้เรียน โดยการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเสมือน ซึ่งเป็นการสื่อสารผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ประกอบด้วย E-mail, Listservs, Chat rooms, และ WWW โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ มหาวิทยาลัยอินเดียนาในเนื้อหาในระดับบัณฑิตศึกษาประกอบด้วยฐานข้อมูลจากคลังข้อมูล , ข้อความใน E-mail, นิตยสารของผู้เรียน, ตารางเรียน, ผลการเรียนแล้ว สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ตามหลักการดังนี้

1. การรับรู้และพฤติกรรมของนักเรียน
2. การส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียน
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับกลุ่มนักเรียน
4. ความต้องการเวลาในการสอน

ดิจิลิโอ แอน เอช (Digilio Ann H. 1998 : abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่องความต้องการเพิ่มพูนความรู้ของผู้ที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่โดยใช้เว็บช่วยสอน พบว่า การใช้เว็บช่วยสอนจะสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยเฉพาะผู้เรียนที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ที่มีความรู้พื้นฐานต่างกัน แรงจูงใจก็แตกต่างกัน และแต่ละคนก็มีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันด้วย การใช้เว็บช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกหลุดพ้นจากการถูกบังคับ

ชิง และคณะ (Shih, etal : 1998) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติ แรงจูงใจ รูปแบบการเรียน ยุทธศาสตร์การเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เว็บเป็นฐานในการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนานและสะดวกในการเรียนเพราะได้ควบคุมการเรียนด้วยตนเองเท่าที่จะทำได้ นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะแข่งขันกับตนเอง รวมถึงมีความคาดหวังในการทำให้สำเร็จสูง โดยผู้เรียนจะใช้ยุทธศาสตร์ในการเรียนของแต่ละคนในการค้นหาแนวคิดที่สำคัญ ๆ จากข้อมูลการเรียนที่อยู่บนเว็บจำคำสำคัญ ๆ แล้วสร้างเป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ผู้เรียนจะสนใจตรวจผลการเรียนของตนเองมากกว่าการอภิปรายหรือพูดคุยกับเพื่อนร่วมชั้นและสิ่งสำคัญในการศึกษาครั้งนี้ คือ แรงจูงใจและยุทธศาสตร์การเรียนของผู้เรียนเป็นสององค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ยาง ชุง เจิน (Yang Tsung Jen, 1998 : abstract) ได้ศึกษาการสอนโปรแกรมภาษาซีบนเวอร์ ไซด์ เว็บ ให้กับนักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี โดยใช้เว็บในการส่งเสริมกิจกรรมการสอน โดยเว็บประกอบด้วย บทเรียนที่สอนเนื้อหา เว็บบอร์ดสำหรับอภิปรายหรือซักถามปัญหา เว็บไซต์อื่น ๆ ที่ใช้อ้างอิงหรือเกี่ยวข้องและแบบสำรวจความคิดเห็นหลังเรียน พบว่า ความเหมือนจริงของกิจกรรมการเรียนในเว็บช่วยสอนมีอิทธิพลต่อผู้เรียนในการเลือกเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอน ดังนั้นในอนาคตควรมีการวิจัยเพื่อหารูปแบบของห้องเรียนเสมือนบนเว็บ รวมถึงศึกษาผลของการเรียนบนเว็บและการออกแบบเว็บช่วยสอนด้วย

ผลจากการวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายดังกล่าวข้างต้น โดยทั่วไปจะศึกษา ตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้คือ หาประสิทธิภาพของบทเรียน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทศนคติที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและชุดการเรียนผ่านเครือข่ายส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

และชุดการเรียนผ่านเครือข่ายมีผลการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายสามารถช่วยให้ผู้เรียนประหยัดเวลาในการเรียนมากกว่าวิธีการสอนแบบธรรมดา อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมส่วนตัวที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถและตามความเข้าใจของตนเองและยังมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนด้วย นอกจากนี้ ยังมีบทบาทสำคัญในด้านการเรียนการสอนในหลายด้านและหลายระดับการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศรวมถึงรูปแบบการจัดการเรียน กิจกรรมที่สามารถเรียนรู้ และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ นักศึกษาด้วยกัน และอาจารย์ประจำวิชา ซึ่งเทคโนโลยีการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่นำมาซึ่งความรู้สู่ผู้เรียนได้โดยง่ายตามความต้องการของผู้เรียนอีกด้วย