

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชางานเทคนิคของห้องสมุด เรื่องการบำรุงรักษาหนังสือ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และ สารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
- 1.2 ประโยชน์ และคุณค่าของชุดการเรียนรู้
- 1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้
- 1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
- 1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้
- 1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของชุดการเรียนรู้

2. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

- 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.5 ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอน

3. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 3.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.3 ประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.4 ประโยชน์ของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

4. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

- 4.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
- 4.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

- 4.3 ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
- 4.4 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
- 4.5 การผลิตชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
- 4.7 การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
- 4.8 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ผลิตชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.9 ประโยชน์ของการเรียนผ่านเครือข่าย
- 4.10 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
- 4.11 การประเมินการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
5. วิชางานเทคนิคของห้องสมุด
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียน

ชุดการเรียน (Learning Package) เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ชุดการเรียนเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - Media) จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอนและความเสมอภาคในด้านคุณภาพทางการศึกษา รวมทั้งช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู การสอนแทน การแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง ชุดการเรียนสามารถใช้ได้เหมาะสมกับหลายวิชา โดยเฉพาะวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม

1.1 ความหมายของชุดการเรียน

ชุดการเรียน (ประหยัด จิระวรพงศ์ 2521: 169) คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เลือกสรรแล้วประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ที่รวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมดอย่างได้ผลดียิ่งขึ้น

ชุดการเรียน (สุวัฒน์ วรรณสาสน์ 2536: 139) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ที่รวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมดนี้ ชุดการเรียนสามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องเด็กเรียนช้า ใช้ฝึกฝนด้านอาชีพ หรือใช้ในการศึกษาผู้ใหญ่

ชุดการเรียนรู้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2538: 18) คือ สื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน โดยการผลิตสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

ชุดการเรียนรู้ (สุวิชัย เทนปั้น 2539: 132) หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งมักจัดไว้ในกล่อง หรือซอง แบ่งเป็นหมวดวิชา

ชุดการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด 2541: 97) คือ สื่อการเรียนรู้หลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชุดการเรียนรู้ (Duane 1993: 169 อ้างถึงใน อารณรัตน์ สารพัฒนานันท์ 2544: 8) เป็นการเรียนรายบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

จากแนวความคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นการนำสื่อประสมมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียน จะต้องทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้คำปรึกษาเท่านั้น

1.2 ประโยชน์และคุณค่าของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ผลิตขึ้นโดยกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญหลายด้าน และมีการทดลองใช้แล้วจนแน่ใจว่าได้ผลดี สามารถเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ในการเรียนการสอน ดังนั้น ชุดการเรียนรู้จึงมีประโยชน์ และคุณค่าสรุปได้ 8 ประการ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2518: 5 อ้างถึงใน อารณรัตน์ สารพัฒนานันท์ และคณะ 2544: 13) ดังนี้

1.2.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ เป็นต้น ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

1.2.2 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง และสังคม มากที่สุด

1.2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.2.4 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

1.2.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน
ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

1.2.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

1.2.7 กรณีที่ผู้สอนขาดไม่พอกับจำนวนผู้เรียน ผู้สอนคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้จากชุดการเรียน ไม่ต้องเตรียมตัวมาก

1.2.8 ชุดการสอนทางไกลและชุดการเรียนรายบุคคล ช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน ไม่ต้องเสียเวลาและประหยัดค่าใช้จ่าย

ประโยชน์และคุณค่าของชุดการเรียนสรุปได้คือ เป็นสื่อการเรียนที่ตอบสนอง ต่อผู้เรียนอย่างเป็นระบบและสามารถเรียนได้ตามความสามารถตนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ปัญหาด้านบุคลากรอีกด้วย

1.3 ประเภทของชุดการเรียน

ชุดการเรียนสามารถจำแนกตามลักษณะการนำไปใช้ เช่นเดียวกับชุดการสอน แบ่งออกเป็น 4 ประเภท (บุญเกื้อ ควรหาเวช 2545: 94 - 95) ดังนี้

1.3.1 ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ผู้สอนได้ใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ผู้สอนพูดน้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนประกอบการบรรยายมุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลง และให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดการเรียนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและสอนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่าการสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากเป็นชุดการเรียนที่ผู้สอนใช้บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผ่นภูมิ แผ่นภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ และ

กิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายถามปัญหาและหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้เพื่อเตรียมพร้อมในการใช้

ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยายมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะ กับจำนวนสื่อการสอน อย่างไรก็ตาม หากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่เกินไปหรือราคาแพงเกินไป แดกหรือเสี้ง่าย และเป็นสิ่งที่มีชีวิต จะไม่ใส่ไว้ในชุดการเรียนรู้ แต่จะกำหนดไว้ในส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งที่ครูต้องเตรียมล่วงหน้าก่อนทำการสอนในคู่มือครู วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ นิยมจัดไว้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือในห้องวิชาการ เช่น ห้องสังคมศึกษา ห้องปฏิบัติการหลักสูตร เป็นต้น

1.3.2 ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ซึ่งอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ หรือกลุ่มกิจกรรม ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม จะประกอบด้วยชุดการเรียนรู้ย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์ จะมีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นสื่อการเรียนรู้อาจจัดในรูปแบบของรายบุคคล หรือให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมอาจต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมอาจสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้ โดยการศึกษาจากกิจกรรมในศูนย์สำรองที่ได้เตรียมไว้ สำหรับผู้เรียนบางคน หรือกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่นจะได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรืออาจมีปัญหาทางวินัยในชั้นเรียน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมาแต่กิจกรรมนั้นอาจจะยาก หรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วยุต่อการเรียน

1.3.3 ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้

ที่จัดระบบขั้นตอนมุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละคนเพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน เมื่อศึกษาเสร็จแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างเรียน ผู้สอนพร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือชี้แนะทางการเรียน ชุดการเรียนรู้รายบุคคลจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น อันเป็นการถูกต้องและยุติธรรมในการจัดการเรียน ชุดการเรียนรู้รายบุคคล อาจออกมาในรูปแบบของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล

1.3.4 ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน การสอนมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภท สิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการ การศึกษา เช่น ชุดการเรียนรู้ทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นอกจากนี้ยังมีชุดการ ฝึกอบรม ชุดการเรียนรู้ของผู้ปกครอง ชุดการเรียนรู้ทางไปรษณีย์ เป็นต้น

สรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ ชุดการเรียนรู้ประกอบการ บรรยาย แบบกลุ่มกิจกรรม แบบรายบุคคลและแบบทางไกล มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการสื่อสาร ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ช่วยลดการสอนของครูผู้สอนให้น้อยลง โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แห่งการเรียนรู้

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523: 175 - 178; วิวรรณ จันทร์เทพย์ 2542: 255) ได้จำแนก องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอนไว้ดังนี้

1.4.1 หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็น ส่วนย่อยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น มุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

1.4.2 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ผู้ใช้ชุดการเรียนรู้จะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้จากคู่มือ ให้เข้าใจเป็นครั้งแรกจะทำให้การใช้ชุดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้ เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำ ชุดการเรียนรู้ไปใช้ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง

2) สิ่งที่ครูจะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสื่อการเรียนรู้ ที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้ได้ หรือสิ่งที่มีการเนาเปื้อย สิ่งที่ไม่สะดวกง่าย หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่น หรือเป็นวัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นต้น

3) บทบาทของผู้เรียน จะเสนอแนะว่าผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร

4) การจัดชั้นเรียนควรจัดในรูปแบบใด เพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้ และการร่วมกิจกรรมของชุดการเรียนรู้ นั้น ๆ (สำหรับชุดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ให้ผู้เรียนเขียนแผนผัง ประกอบ)

5) แผนการสอน ประกอบด้วย ส่วนสำคัญดังนี้

- (1) หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน
- (2) เนื้อหาสาระ ควรเขียนสั้น ๆ และกว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำมาเขียนรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน
- (3) ความคิดรวบยอด หรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ
- (4) จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึงจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (5) สื่อการเรียนรู้
- (6) กิจกรรมการเรียนรู้
- (7) การประเมินผล

แผนการสอนเป็นแนวทางที่ผู้สอนสามารถทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

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

1.4.4 บัตรงานหรือบัตรคำสั่ง เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการเรียนแบบกลุ่ม หรือการจัดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้ บัตรงานนี้อาจเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

- 1) ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง
- 2) คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
- 3) กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

1.4.5 กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการเรียนแบบกลุ่มหรือการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ กิจกรรมสำรองนี้ต้องเตรียมไว้สำหรับผู้เรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งอาจมีปัญหาทางวินัยในชั้นขึ้น ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองที่มีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมาและกิจกรรมสำรองนี้จะต้องมีความยากหรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วยุต่อการเรียน

1.4.6 ขนาดรูปแบบของชุดการเรียน ชุดการเรียนที่ดีไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป เพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11 - 15 นิ้ว ส่วนความหมายของชุดการเรียนแล้วแต่ลักษณะของวิชาและสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ของแต่ละหน่วยวิชา

ด้านหน้าและหลังสันของชุดการเรียนควรเขียนข้อความให้เรียบร้อยเพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและการนำไปใช้ เช่น ชุดการสอนที่ วิชา เรื่อง ชั้น เป็นต้น

1.4.7 แบบประเมิน เป็นแบบทดสอบสำหรับให้ผู้เรียนประเมินความก้าวหน้าของตนโดยเปรียบเทียบจากการทดสอบก่อนเรียนกับทดสอบหลังจากเรียนจบหน่วยการสอนแล้ว แบบทดสอบอาจใช้วิธีเติมคำ เลือกคำตอบ จับคู่ หรือบันทึกผลจากกิจกรรม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดการเรียน ประกอบด้วย หัวเรื่อง คู่มือการใช้ ชุดการเรียน วัสดุประกอบการเรียน บัตรงาน กิจกรรมการเรียน กิจกรรมสำรองและการประเมิน

1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียน แนวคิดที่นำมาสู่ระบบการผลิตชุดการสอนหรือชุดการเรียนมีหลายแนวคิด (ชัยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 103 - 105) ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้คือ

1.5.1 แนวคิดแรก คือทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน ทั้งความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างปลีกย่อยอื่น ๆ ในการนำเอาหลักความแตกต่างมาใช้ในการกระบวนการเรียนรู้ อาจกระทำได้โดยการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

1.5.2 แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ยึด “ครู” เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปแบบของชุดการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากผู้ที่สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดการสอน และผู้สอนชี้แหล่งและชี้ทางให้

1.5.3 แนวคิดที่สาม คือ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนซึ่งคลุมถึงการใช้สิ่งสิ้นเปลือง (วัสดุ) เครื่องมือต่าง ๆ (อุปกรณ์) และกระบวนการอันได้แก่ การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่าง ๆ เดิมนั้น การผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกมาในรูปแบบต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยว มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างมา

บูรณาการให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้พูดถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอน อันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือเปลี่ยนจากการใช้สื่อ “เพื่อช่วยครูสอน” คือ ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เองมาเป็นใช้สื่อการสอน “เพื่อช่วยนักเรียนเรียน” คือให้นักเรียนได้หยิบและใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยจัดสื่ออยู่ในรูปของชุดการสอน

1.5.4 แนวคิดที่ดี คือปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะทางเดียวคือ ครูเป็นผู้นำนักเรียนเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรีส่วนนักเรียนต่อนักเรียนนั้นแทบไม่มีเลย เพราะครูส่วนใหญ่ไม่ชอบให้นักเรียนคุยกัน นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนการทำงานเป็นหมู่คณะน้อย ส่วนที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับเพียงซอส์ กระดานดำ และแบบเรียนในห้องสี่เหลี่ยมแคบ ๆ เป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มใหม่ในปัจจุบันและอนาคตของขบวนการเรียนรู้ จึงต้องนำขบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปชุดการเรียน

1.5.5 แนวคิดสุดท้าย คือ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอบแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน (1) ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดได้ทันที (3) มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้พฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และ (4) ได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยไม่ต้องมีใครบังคับการจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะต้องมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทาง โดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมในรูปของกระบวนการ และใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของชุดการเรียน (ศิริพงศ์ พยอหมั่ม 2533: 152) มีรายละเอียดดังนี้

1.6.1 ชุดการเรียนมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด

1) เป็นการบูรณาการสื่อประสมสำหรับหน่วยการเรียนการสอน เพื่อให้บังเกิดประสิทธิผลต่อการเรียนการสอน

2) เป็นการเก็บรักษาสื่อการเรียนการสอนอย่างมีระบบ ไม่ให้เกิดการกระจัดกระจายสะดวกต่อการค้นหาสื่อ และการนำไปใช้ ทำให้ผู้สอนเกิดความพร้อมและความมั่นใจในการใช้สื่อ

3) เป็นการลดบทบาทการสอนของผู้สอนโดยเพิ่มบทบาทของสื่อการเรียนการสอนให้สูงขึ้น

1.6.2 ข้อจำกัดของชุดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

- 1) การผลิตชุดการเรียนรู้เป็นการลงทุนที่สูง ทำให้หน่วยงานที่ขาดงบประมาณไม่สามารถที่จะผลิตชุดการเรียนรู้ได้
- 2) สื่อการเรียนการสอนไม่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากสื่อแต่ละชิ้นจะถูกบรรจุไว้ในกล่องประจำหน่วยการเรียนรู้ ไม่สามารถแยกออกนำไปใช้กับการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาอื่นได้
- 3) ผู้สอนโดยทั่วไปขาดความรู้และทักษะ ในการผลิตชุดการเรียนรู้ที่ต้องการ

2. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2536: 145 – 150) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาสามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหาร และใช้ในด้านการเรียนการสอนที่เรียกว่า “การสอนด้วยคอมพิวเตอร์”

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (ชูศักดิ์ เพรศคอตท์ 2540: 111) หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นในด้านเวลา ยืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (กิดานันท์ มลิทอง 2540: 225) คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน

การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ (สุพิทย์ กาญจนพันธ์ 2541: 52) หมายถึง วิธีการสอนหรือการฝึกหัดใด ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ หรือเรียกว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ การฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่ได้วางแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นในด้านเวลา ยืดความพร้อม และความสนใจของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความสำคัญดังนี้

2.2.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้

ด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ให้มีการโต้ตอบ ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็นคล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้ จะเป็นประโยชน์มากในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมากในการเรียนระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ สำหรับการสอน

2.2.2 ช่วยให้ผู้เรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น และช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการของแต่ละคน

2.2.3 ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษ โดยเฉพาะในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะศึกษาบทเรียน ทั้งในและนอกเวลาทำการทั้งที่สถานศึกษา และที่บ้าน

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนในการศึกษาบทเรียน ไม่จำกัดเวลาและสถานที่

2.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งนี้ เพราะความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่บันทึก วิเคราะห์ และตอบสนองได้ จำแนกคอมพิวเตอร์ด้านการสอนที่เรียกว่า Computer Based Instruction: CBI ได้เป็น 2 ประเภท (กิดานันท์ มลิทอง 2540: 226 ; วารินทร์ รัชมิพรหม 2531: 195) ได้ดังนี้

2.3.1 คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer Managed Instruction : CMI)

การจัดการเรียนการสอนจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์จัดการจะช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน เป็นการจัดการศึกษารายบุคคลโดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ กัน หรืออาจเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่อประเภทอื่น ๆ เพื่อการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ CMI ยังช่วยในการแก้ปัญหาการจัดการเกี่ยวกับการ Diagnostic test การให้คะแนน และการบันทึกข้อมูลอื่น ๆ เกี่ยวกับผู้เรียน

1) ความหมายของคอมพิวเตอร์จัดการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการสอน (สุพิทย์ กาญจนพันธ์ 2541: 53)

หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสอน แต่ใช้ในงานระเบียบ การตรวจข้อสอบ จัดตารางสอบ เป็นต้น เพื่อประโยชน์ทั้งนักเรียนและครู

คอมพิวเตอร์จัดการสอน (นิคม ทาแดง 2537: 178) หมายถึง

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการการเรียนการสอนโดยทั่วไป เช่น การประเมินการทะเบียน ประวัตินักเรียน การให้บริการข้อมูลทางการเรียน เป็นต้น

2) ลักษณะของคอมพิวเตอร์จัดการสอน คอมพิวเตอร์กับการเรียน

การสอน สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ (ถนอมพร เลาจรัสแสง 2541: 5 อ้างถึงใน เพชรพล เจริญศักดิ์ 2543: 22) ดังนี้

(1) คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนทั่ว ๆ ไป คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บสถิติต่าง ๆ เช่น การเก็บสถิติของนักเรียนที่มาเข้าเรียน ผลการสอบในแต่ละภาค ภาคเฉลี่ย เป็นต้น ซึ่งครูผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลสถิติที่ได้จากการประมวลนี้มาวางแผนการสอน ตลอดจนปรับปรุงหลักสูตรได้ด้วย

(2) คอมพิวเตอร์กับการจัดการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างระบบในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ และความต้องการของผู้เรียน เช่น จำนวนครั้งที่เข้าไปใช้ระบบ ระยะเวลาในการใช้ ผลสอบของผู้เรียน

3) การนำคอมพิวเตอร์จัดการสอนมาใช้ คอมพิวเตอร์จัดการสอนที่นำมาช่วยจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนิยมนำมาใช้งาน (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ 2536: 140 - 141 อ้างถึงใน เพชรพล เจริญศักดิ์ 2543: 22 - 23) ดังต่อไปนี้

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

(2) *Record Keeping* ประวัติของนักศึกษาตลอดจนผลการเรียน และคะแนนที่เป็นข้อมูลของนักศึกษา สามารถนำจัดเก็บให้เป็นระบบที่ไม่ใช้เนื้อที่มาก รวมทั้งสามารถเรียกออกมาใช้ได้ทันทีทั้งในรูปแบบของข้อมูลบนจอภาพและพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์

(3) *Computer Prescription of Media / Material / Activities*

คอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์และกำหนดบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งอุปกรณ์การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งถ้าให้ครูเป็นผู้กำหนดข้อมูลของผู้เรียน เช่น ด้านความสนใจ ผลการเรียนรู้ และภูมิหลัง จะไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจ ครูจะเก็บไว้ในใจเพียงอย่างเดียว

(4) *Computer Scheduling Inventorying and Budgeting* งานบริหาร

การศึกษาด้านการจัดการเรียน การทำ Inventory ของวัสดุและอุปกรณ์ ตลอดจนการทำแผนการเงิน และหารายได้สามารถให้คอมพิวเตอร์จัดระเบียบการกระทำและจำนวนตัวเลขได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ

(5) *Computer - Generated Materials* การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เพื่อผลิตวัสดุกราฟิก หรือต้นแบบกราฟิก รวมทั้งการใช้กับงานพิมพ์เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน เครื่องพิมพ์ดีดแบบเดิมเกือบจะไม่ได้นำมาใช้ในการพิมพ์ เอกสารสำนักงานและในอนาคตคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทในการผลิตวัสดุสิ่งพิมพ์มากขึ้น ๆ การผลิตวัสดุกราฟิกแบบดั้งเดิมได้รับความนิยมน้อยลงและหายไปที่สุด

(6) *Computer - Based Instructional Design* หมายถึง การใช้

คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบวัสดุการสอนที่สร้างด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ความเป็นจริงแล้วคอมพิวเตอร์สามารถทำได้มากกว่านั้น โดยสามารถช่วยวิเคราะห์แบบแผนและการออกแบบการสอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ตามลักษณะของผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยเหลือในการสอนที่มีความซับซ้อนมาก ดำเนินไปตามลำดับขั้นได้อย่างสม่ำเสมอ

2.3.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)

1) ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมาย ไว้ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (อานวย เชชชัยศรี 2542: 30) คือ การนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะเป็นสื่อการเรียนการสอน โดยนำเนื้อหา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เมื่อถึงเวลาใช้สามารถนำมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ธนอมพร เลาหจรัสแสง 2541: 7) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

โดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและเป็นการสอนรายบุคคล อาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน เหมาะแก่การ รับรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

2) ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้เป็น 7 ประเภท (กิดานันท์ มลิทอง 2540: 229 - 232 ; ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2541: 10 - 11; ช่อบุญ จิรานุภาพ 2542: 7 - 8 ; อำนวนย เดชชัยศรี 2542: 31) ดังนี้

(1) การสอน เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาโดยอาศัยหลักของบทเรียน โปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป คือ นำเนื้อหา มาแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ นำเสนอเป็นลำดับตาม ความยากง่าย มีคำถามให้ผู้เรียนตอบสนอง และมีข้อมูลย้อนกลับให้ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติ ในทันที ผู้เรียนจะศึกษาได้ตามความสามารถของตนเอง

(2) การฝึกทักษะ เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ฝึกทักษะเสริมความ แม่นยำการเรียนรู้ ส่วนใหญ่เป็นการนำเนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนผ่านมาแล้ว มาสร้างเป็นแบบฝึกหัด ในรูปเดิมคำ จับคู่ ถูกผิด หรือเลือกคำตอบอาจสร้างให้อยู่ในรูปของการแข่งขัน เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความตื่นตัว เร้าใจ การสร้างควรแยกเป็นชุดตามความยากง่าย ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียน ตามศักยภาพของตนเอง

(3) การจำลองสถานการณ์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอ บทเรียนในรูปของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียน ต้องตัดสินใจแก้ปัญหาในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดง ผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น

(4) เกมเพื่อการสอน การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยม ใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องกฎเกณฑ์แบบแผนของ ระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมนี่ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศ ในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ รูปแบบโปรแกรม บทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนการจำลอง แต่แตกต่างกันโดยการ เพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

(5) การค้นพบ การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิด

ลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

(6) **การแก้ปัญหา** เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมี การกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้ เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียน ในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียน โปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบ ที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม ที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

(7) **แบบทดสอบ** คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้าง แบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการคำนวณผลสอบยังมีความแม่นยำและรวดเร็ว

ผู้วิจัยเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอ บทเรียนในรูปแบบบทเรียน โปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา และ เป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ จึงพัฒนา ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน

2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกปฏิบัติ

2.4.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียน โดยสาระเนื้อหาของคู่มือการใช้ชุดการสอน สิ่งที่ต้องให้มีก็คล้ายคลึงกับคู่มือการใช้ชุดการเรียนประเภทอื่น กล่าวคือ (1) ควรมีข้อมูลที่ระบุถึง องค์ประกอบของชุดการสอนว่ามีสื่อใดบ้างที่จะต้องใช้ (2) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน (3) การเตรียมในด้านต่าง ๆ (4) แผนการสอนจะทำให้ผู้สอนทราบว่าเนื้อหาในชุดการเรียนจะใช้กับ กลุ่มเป้าหมายใด มีวัตถุประสงค์อย่างไร ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ใดบ้าง รวมทั้งวิธีการประเมินผล (5) การให้รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น การปิด-เปิดเครื่อง การใช้คำสั่ง เพื่อเข้าถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน การเริ่มต้น การยุติ

การขอคำแนะนำเพิ่มเติมการย้อนกลับ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการใช้บทเรียน ในส่วนของวิธีการแก้ปัญหานี้อาจนำไปใช้ในส่วนท้ายของเอกสารก็ได้โดยแยกเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก เพื่อให้สามารถเรียงลำดับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง

2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อหลักของชุดการเรียนบันทึกไว้ในแผ่นดิสเกตหรือแผ่นซีดี เนื่องจากบทเรียนที่ผลิตขึ้นในปัจจุบันมีข้อมูลมากกว่าในสมัยก่อนมาก รวมทั้งนิยมเสนอเนื้อหาในลักษณะแบบมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง การบันทึกเนื้อหาจึงต้องใช้เนื้อที่ในการบันทึกมาก คือ ต้องใช้แผ่นดิสเกตหลาย ๆ แผ่น จึงจะสามารถบันทึกบทเรียนได้ครบทั้งวิชาที่ต้องการสอน ดังนั้นเพื่อความสะดวกและคล่องตัวในการใช้บทเรียน จึงควรโหลด หรือสำเนาข้อมูลบทเรียนลงในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบันทึกข้อมูลบทเรียนลงในแผ่นซีดีซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก อีกทั้งสะดวกต่อการจัดส่งหรือนำไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ในการใช้บทเรียนที่ถูกรับบันทึกไว้ในแผ่นซีดีนี้ ผู้ใช้บทเรียนต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีช่องอ่านแผ่นซีดีด้วย จึงจะสามารถใช้บทเรียนได้

2.4.3 แบบฝึกปฏิบัติ ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อาจจัดทำไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนดังกล่าว แต่บ่อยครั้งจะพบว่าการจัดให้มีแบบฝึกปฏิบัติซึ่งอยู่ในรูปแบบของสื่ออื่น เช่น สื่อสิ่งพิมพ์จะช่วยให้การทำแบบฝึกปฏิบัติเป็นไปอย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น อย่างเช่นในกรณีที่ผู้เรียนต้องใช้เวลาคิดใคร่ครวญนาน ๆ ต้องมีการเขียนบรรยายหรือสร้างแผนภูมิ

2.4.4 โยงใยในรูปแบบต่าง ๆ ก็ย่อมไม่เป็นการสะดวกที่จะทำแบบฝึกปฏิบัติโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์โดยตรง ตัวอย่างของการใช้แบบฝึกปฏิบัติในรูปแบบนี้ก็เช่นกัน การนำเสนอสถานการณ์ หรือข้อมูลที่จำเป็นลงในแบบฝึกปฏิบัติที่เป็นสื่อพิมพ์คำตอบที่ได้ อาจป้อนลงในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บและให้ผู้สอนเรียกดูในภายหลัง หรืออาจแยกส่งให้ผู้สอนโดยทางอื่นๆ ก็สามารถกระทำได้เช่นเดียวกัน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกปฏิบัติ และการโยงใยในรูปแบบต่าง ๆ

2.5 ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอน

ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

2.5.1 เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เพราะการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2.5.2 ดึงดูดความสนใจ ด้วยการใช้สี กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงซึ่งทำให้เหมือนจริงและสวยงาม และกระตุ้นความสนใจด้วยการซ่อนข้อมูลไม่ให้รู้ล่วงหน้า

2.5.3 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย เพราะสามารถให้ข้อมูลประกอบการอธิบายหลายรูปแบบ ได้แก่ การใช้สี กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อประสม (Multimedia) จากระบบคอมพิวเตอร์การต่อวงจรระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมสื่ออื่น ให้เสนอเนื้อหาในบทเรียนในเวลาที่เหมาะสมกับการตอบสนองของผู้เรียน จะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้การสอนดีขึ้นมาก

2.5.4 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ช่วยให้ผู้เรียนคงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้นานกว่าเรียนปกติ

2.5.5 ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรม ทำให้เข้าใจได้ดีและมีความคงทนในการเรียนรู้สูง และผู้เรียนได้เรียนตามลำดับขั้น จากง่ายไปหายาก และไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน เป็นการบังคับผู้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้

2.5.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความต้องการ และความสามารถของตน มีความยืดหยุ่นในด้านการใช้เวลา สถานที่เรียน การเรียนซ้ำตามต้องการ การเรียนเพิ่มเติมในสิ่งที่สนใจ

2.5.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ เพราะไม่ถูกบังคับ แต่ต้องการเรียน เพราะได้รับการเสริมแรงต่าง ๆ ควบคุมการเรียนของตนเอง และช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.5.8 ลักษณะการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน สร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนช้า จะไม่รู้สึกอายเมื่อตอบผิดหรือเรียนช้า ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง

2.5.9 ความสามารถของหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกและการใช้ผลการเรียนที่ผ่านมาของผู้เรียนเพื่อการวางแผนขั้นต่อไป และช่วยประเมินผลการเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้รวดเร็ว

2.5.10 ขยายขอบเขตการควบคุมของผู้สอน เพราะได้รับข้อมูลจำนวนมากอย่างง่ายดาย ช่วยให้ควบคุมดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ผู้สอนมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

2.5.11 สามารถสอนเนื้อหาและทักษะขั้นสูง ซึ่งผู้สอนไม่สามารถสอนได้ หรือไม่สามารถใช้สื่ออื่นสอนได้ผลดีเท่า โดยเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่เหมาะสม เช่น การจำลองสถานการณ์

2.5.12 ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ หรือเครื่องมือที่มีราคาแพงและอันตราย

3. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (วาสนา สุขกระสานติ 2545: 7 - 1) หมายถึง ระบบการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองตัวขึ้นไป เพื่อให้สามารถทำการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกันได้นั่นเอง

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยอาศัยช่องทางการสื่อสารข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และการใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกันในเครือข่าย (<http://blog.eduzones.com/banny/3474>)

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (กิดานันท์ มลิทอง 2539: 301) หมายถึง ระบบการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยใช้แผ่นวงจรต่อประสานข่างานกับสายเคเบิล และทำงานด้วยระบบปฏิบัติการข่ายงาน (NOS) ข่ายงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในแต่ละข่ายงาน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะและส่วนประกอบ

กล่าวโดยสรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จำนวนหนึ่งเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีเส้นทางสื่อสารหนึ่งเส้นทางหรือมากกว่าลักษณะการใช้งานจะเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้และหน่วยงาน

3.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญต่อการใช้งาน (มัทฐพล อรุณสวัสดิ์ 2539 : 11 – 12) ดังนี้

3.2.1 ทำให้หน่วยงานสาขาขององค์กรธุรกิจต่าง ๆ สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ได้อย่างสะดวกง่ายดาย

3.2.2 ทำให้สามารถใช้งานทรัพยากรส่วนกลางของหน่วยงานได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ

3.2.3 ทำให้การสำรองของระบบโดยรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั้งหน่วยงาน

3.2.4 ทำให้สามารถใช้งานทรัพยากรส่วนกลางได้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กันได้

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (<http://classroom.bu.ac.th/courseware/Network/chapter1.html>) ได้กล่าวถึงความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- 1) ทำให้เกิดการทำงานในลักษณะกลุ่มในระหว่างเครื่องและอุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์
- 2) เกิดการใช้ทรัพยากรร่วมกันขึ้น โดยผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายสามารถใช้แฟ้มข้อมูล ชุดคำสั่ง ข่าวสารสารสนเทศต่าง ๆ ตลอดจนใช้อุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ที่มีราคาแพงร่วมกันได้ เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ สแกนเนอร์ ซีดีรอม โมเด็ม ฯลฯ
- 3) ช่วยลดความซ้ำซ้อนและสามารถกำหนดมาตรฐานการรักษาความปลอดภัยให้กับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ได้สะดวก
- 4) สามารถขยายอาณาเขตในการสื่อสารข้อมูลได้ครอบคลุมกว้างไกลยิ่งขึ้นจากเครือข่ายขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่องในหน่วยงานหรือบริษัทเล็ก ๆ ไปจนถึงเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์นับล้าน ๆ เครื่องทั่วโลก ครอบคลุมไปเกือบทุกประเทศ ที่รู้จักกันดี คือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก

กล่าวโดยสรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสำคัญ คือ ทำให้หน่วยงานสามารถขยายอาณาเขตการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลได้ครอบคลุมกว้างไกล เกิดการใช้ทรัพยากรร่วมกันอย่างคุ้มค่า ลดความซ้ำซ้อน และสามารถกำหนดมาตรฐานการรักษาความปลอดภัยให้กับแฟ้มข้อมูลได้สะดวก

3.3 ประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีอยู่ด้วยกันหลายประเภทซึ่งจะแบ่งตามขนาดของเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกัน (วาสนา สุขกระสานติ 2545 : 17 - 23 ; งามนิจ อาจอินทร์ 2542 : 204 - 209; <http://www.bmp.ac.th/Internet> 26/page13.htm) ได้ดังนี้

3.3.1 เครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network : WAN) เป็นกลุ่มของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงต่อกันแบบกว้างขวางเครือข่ายแบบ LAN ตั้งแต่ 2 เครือข่ายขึ้นไปเข้าด้วยกันผ่านระยะทางที่ห่างไกลคนละซีกโลกก็ได้ เช่น ระหว่างเมืองหรือระหว่างประเทศ โดยการเชื่อมโยงผ่านช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะโดยอาศัยระบบ

โทรคมนาคมของประเทศต่างๆ เช่น สายโทรศัพท์แบบอนาล็อก สายแบบดิจิทัล คลื่นไมโครเวฟหรือสัญญาณดาวเทียม เป็นสื่อกลางการส่งข้อมูล เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกลมากแต่โดยปกติมีอัตราการส่งข้อมูลที่ต่ำและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้สูง การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ในการสื่อสาร เช่น โมเด็มมาช่วย แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1) เครือข่ายส่วนตัว

2) เครือข่ายสาธารณะ

3.3.2 เครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network: MAN) เป็นเครือข่ายขนาดกลางใช้ภายในเมืองหรือจังหวัดที่ใกล้เคียงกัน เช่น ระบบเคเบิลทีวี เป็นต้น

3.3.3 ระบบเครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่ายระยะใกล้ (Local Area Network : LAN) เป็นรูปแบบการทำงานของระบบเครือข่ายแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ใช้งานทางคอมพิวเตอร์ต่างๆ สามารถเชื่อมโยงสื่อสารส่งข้อมูลติดต่อใช้งานร่วมกันได้ การติดต่อสื่อสารของอุปกรณ์จะอยู่ในบริเวณแคบ โดยทั่วไปจะมีระยะทางไม่เกิน 10 กิโลเมตร เช่น ภายในอาคารสำนักงาน ภายในคลังสินค้า โรงงานหรือระหว่างตึกที่อยู่ใกล้ๆ กัน เชื่อมโยงด้วยการสื่อสาร จึงทำให้มีความเร็วในการสื่อสารข้อมูล ด้วยความเร็วสูงมาก และมีความผิดพลาดของข้อมูลต่ำ

โดยสรุป เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ เครือข่ายระยะไกลหรือระดับประเทศ เป็นการเชื่อมโยงตั้งแต่ 2 เครือข่ายขึ้นไป เช่น ระหว่างเมือง ระหว่างประเทศ เครือข่ายขนาดกลางใช้ภายในเมืองที่จังหวัดใกล้เคียงและเครือข่ายระยะใกล้ เฉพาะบริเวณหรือท้องถิ่น เป็นการเชื่อมโยงระยะทางไม่เกิน 10 กิโลเมตร ภายในอาคาร สำนักงาน โรงงานหรือระหว่างตึกที่อยู่ใกล้ๆ กัน

3.4 ประโยชน์ของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ ดังนี้

3.4.1 การใช้อุปกรณ์ร่วมกัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้อุปกรณ์รอบข้างที่ต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เครื่องพิมพ์ ดิสก์ไดรฟ์ ซีดีรอม สแกนเนอร์ โมเด็ม เป็นต้น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ไม่ต้องซื้ออุปกรณ์ที่มีราคาแพงเชื่อมต่อพ่วงให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

3.4.2 การใช้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกันได้ โดยจัดเก็บโปรแกรมไว้แหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นศูนย์กลาง เช่น ที่ฮาร์ดดิสก์ของเครื่อง ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมร่วมกันได้จากแหล่งเดียวกัน ไม่ต้องเก็บโปรแกรมไว้ในแต่ละเครื่องให้ซ้ำซ้อนกัน สามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ จัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถใช้

สารสนเทศจากฐานข้อมูลกลางผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย โดยไม่ต้องเดินทางไปสำเนาข้อมูลด้วยตนเอง เพราะใช้การเรียกใช้โปรแกรมข้อมูลร่วมกันได้จากเครื่องแม่หรือระหว่างเครื่องลูกกับเครื่องลูกก็ได้ เป็นการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บโปรแกรม ไม่จำเป็นว่าทุกเครื่องต้องมีโปรแกรมเดียวกันในเครื่องของตน

3.4.3 สามารถติดต่อสื่อสารระยะไกลได้ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายทั้งประเภทเครือข่าย LAN, MAN และ WAN ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระยะไกลได้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ของด้านการติดต่อสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการให้บริการต่าง ๆ มากมาย เช่น การโอนย้ายไฟล์ข้อมูล การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น ([http://www.bmp.ac.th/Internet 26/page13.htm](http://www.bmp.ac.th/Internet%20/page13.htm))

โดยสรุป ประโยชน์ของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การใช้อุปกรณ์ร่วมกัน การใช้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกันและเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารระยะไกลได้

4. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเว็บมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Web - Based Instruction ซึ่งย่อว่า WBI มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ถนนพร เลาหจรัสแสง (2544: 87 - 94) กล่าวว่า การสอนบนเครือข่ายเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซต์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บอาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544: 94 - 104) กล่าวว่า การสอนผ่านเครือข่าย หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเวปไซต์ ไซด์ เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ราชบัณฑิตยสถาน(2543: 256) ให้ความหมายว่า เป็นการสอนโดยใช้เว็บเป็นพื้นฐานหรือการสอนบนเว็บ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 18) ให้ความหมาย การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย หมายถึง การผนวกคุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้าง สิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

วิชุดา รัตนเพียร (2541: 45) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียน การสอนให้มากที่สุด

สรุปได้ว่า การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ การเรียนการสอนโดยอาศัย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นเครื่องมือ ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งนี้อาศัยความสามารถ และประสิทธิภาพ ของเวิลด์ ไวด์ เว็บ มาสนับสนุนเพื่อจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่จำกัดบุคคล เวลา และสถานที่

4.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนผ่านเครือข่าย

การเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าการเรียน แบบออนไลน์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ เนื้อหาของบทเรียน ระบบบริหารการเรียน การติดต่อสื่อสาร และ การสอบ/วัดผลการเรียน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็น อย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกัน ได้อย่างลงตัว

4.2.1 เนื้อหาของบทเรียน สำหรับการเรียนรู้แล้วไม่ว่าจะเป็นอย่างไรก็ตาม เนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด อย่งไรก็ตามเนื่องจากการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ แบบใหม่สำหรับวงการศึกษานในประเทศไทย ดังนั้นเนื้อหาของการเรียน ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงมีอยู่น้อยมากทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการในการฝึกอบรม เพิ่มพูนความรู้ พัฒนาศักยภาพทั้งของบุคคลโดยส่วนตัว และของหน่วยงานต่าง ๆ

4.2.2 ระบบบริหารการเรียน เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์เป็นการเรียน ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และ สนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่า ระบบบริหารการเรียน (LMS : e-learning Management System) ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนตามคำขอ

ของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่น ๆ) ไปแสดงที่ Web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรม และผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้อย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

4.2.3 การติดต่อสื่อสาร การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอน ประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และสื่ออื่น การเรียนแบบออนไลน์ก็เช่นกัน ถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้การเรียนออนไลน์มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่วไป ก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่น ในระหว่างเรียน ถ้ามีคำถามซึ่งเป็นการทดสอบย่อยในบทเรียน เมื่อคำถามปรากฏขึ้นมา ผู้เรียนก็ต้องเลือกคำตอบ และส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที เหตุการณ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลานานมากขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทางก็คือ ใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถาม ปรีกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) ประเภท *real-time* ได้แก่ การสนทนา Chat (ข้อความ เสียง) White board ตัวอักษร สไลด์, Real-time Annotations, Interactive poll, Conferencing และอื่น ๆ

2) ประเภท *non real-time* ได้แก่ เว็บบอร์ด, อีเมล

4.2.4 การสอบ/วัดผลการเรียน โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบออนไลน์ เป็นการเรียนที่สมบูรณ์กล่าวคือ ในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับเขามากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน

4.3 ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ดังนี้

4.3.1 สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ โดยครูและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน (ยกเว้นการสนทนาออนไลน์) ก็สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้

4.3.2 การที่เว็บเป็นระบบเปิด ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก รวมทั้งเว็บอุดมไปด้วยทรัพยากรเพื่อการสืบค้นออนไลน์

4.3.3 การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อผสม

4.3.4 การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม สามารถเรียนรู้ได้ตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจของตนเอง

4.3.5 นำเสนอสาระการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่ละน้อย จากง่ายไปยาก

4.3.6 การให้ข้อมูลป้อนกลับทันที รวมทั้งมีการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา

4.3.7 มีการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ในลักษณะของการที่ครูมอบหมายงานให้แก่ผู้เรียน

4.3.8 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน โดยไม่จำเป็นที่ทั้งสองฝ่ายต้องอยู่ในเครือข่ายในเวลาเดียวกัน ที่เรียกว่าเป็นการสื่อสารแบบ “Asynchronous” หรือ การสื่อสารที่ทั้งสองฝ่ายนัดหมายเวลากัน เพื่ออยู่ในเครือข่ายพร้อมกัน ได้แก่ การอภิปรายผ่านการสนทนา (chat) เรียกการสื่อสารนี้ว่า “synchronous”

ลักษณะของการสอนผ่านเครือข่าย สรุปได้ดังนี้ คือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกเวลา ทุกสถานที่ สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ตามความพร้อม ความถนัด หรือความสนใจของตนเอง โดยบทเรียนมีรูปแบบเป็นสื่อประสม (multimedia) มีการนำเสนอเนื้อหาที่ละน้อยจากง่าย ไปยาก มีการให้ข้อมูลย้อนกลับขณะที่ศึกษาบทเรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการอภิปราย หรือการที่ผู้สอนมอบหมายงาน โดยการมีปฏิสัมพันธ์ อาจอยู่ในเครือข่ายในเวลาเดียวกันหรือไม่ก็ได้ นอกจากนี้ผู้เรียนควรได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในเว็บในการสืบค้นออนไลน์ได้

4.4 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson: 1997: unpagged อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2546: 137) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

4.4.1 เว็บรายวิชา เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งเข้าถึง และเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษา

จำนวนมาก ที่เข้ามาใช้งานจริง แต่มีลักษณะการสื่อสาร ส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

4.4.2 เว็บไซต์ศูนย์รายวิชา มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน และผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยง ไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

4.4.3 เว็บไซต์สอนแบบศูนย์การศึกษา เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ เครื่องมือ วัตถุดิบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษา ให้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการ และไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคล

นอกจากนี้แฮนนัม (Hannum 1998: unpagged อ้างถึงใน ฉัฐกร สงคราม 2543: 23) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ดังนี้ (1) รูปแบบการเผยแพร่ เป็นการเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนที่เป็นไปในลักษณะสื่อสารทางเดียว (2) รูปแบบการสื่อสาร เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (3) รูปแบบผสม เป็นการนำรูปแบบการเผยแพร่และรูปแบบการสื่อสารเข้ามารวมไว้ด้วยกัน และ (4) รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบมารวมไว้ด้วยกัน

4.4.4 รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) **รูปแบบห้องสมุด** เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุด ที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญ การอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้ง การรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

2) **รูปแบบหนังสือเรียน** การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ

และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอ และภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น รายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

3) **รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์** รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

4.4.5 รูปแบบการสื่อสาร รูปแบบการสื่อสาร เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์ มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

4.4.6 รูปแบบผสม เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับ รูปแบบการสื่อสารรวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

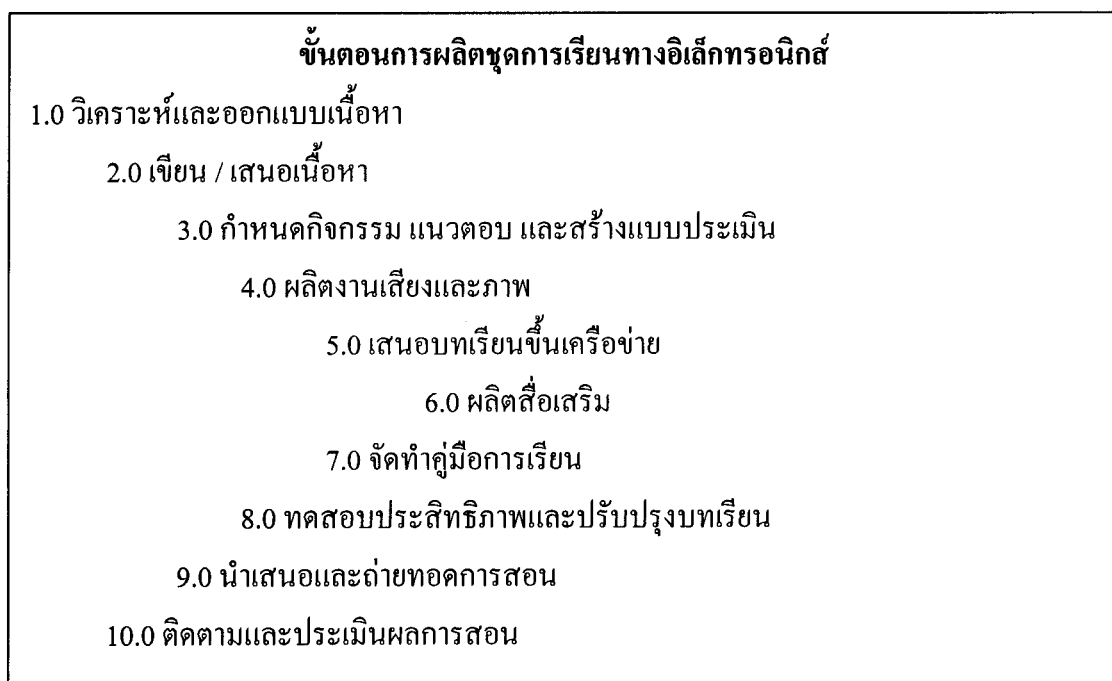
4.4.7 รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ห้องเรียนเสมือน เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอนชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997: unpagged อ้างถึงใน ฉัฐกร สงคราม 2543: 24)

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ (1) รูปแบบการเผยแพร่ เป็นการเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนที่เป็นไปในลักษณะสื่อสารทางเดียว (2) รูปแบบการสื่อสาร เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม

การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (3) รูปแบบผสมเป็นการนำเอารูปแบบการเผยแพร่และรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน และ (4) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบมารวมไว้ด้วยกัน

4.5 การผลิตชุดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นต้องผลิตบทเรียนในรูปแบบของสื่อการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ชัดเจน โดยมีขั้นตอน 10 ขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 17 - 23)



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546) การผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพมหานคร
เอมพันธ์

ขั้นที่ 1.0 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ

1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา (ถ้ามี)

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้นักศึกษาเรียนตามเวลาที่กำหนด

1.3 เขียนแผนผังแนวคิด เป็นการนำเอาเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด

1.4 ออกแบบลำดับเนื้อหา เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักศึกษาเข้าถึงได้รวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งอักษร ภาพ และเสียง

ขั้นที่ 2.0 เขียนเสนอเนื้อหา

เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละหน้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ (3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบเคลื่อนไหว

ขั้นที่ 3.0 กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน

เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรือมอบหมายงานให้นักศึกษาทำระหว่างศึกษาจากบทเรียนผ่านอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำไปใช้ 3 แห่ง คือ กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้านำเสนอ แต่ระบุการเข้าถึงไว้ส่วนเดียวกันกับแบบประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ขั้นที่ 4.0 ผลิตงาน อักษร กราฟิก ภาพ และเสียง

เป็นส่วนขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระด้วยการใส่ภาพ และเสียง การใส่ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษร หรืออธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นที่ 5.0 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย

เป็นขั้นตอนนำองค์ประกอบของบทเรียนที่เตรียมไว้ในระดับต่าง ๆ ขึ้นเข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นเครือข่าย โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ผลิตบทเรียนมีหลายประเภท อาทิ Front Page, Dreamweaver, etc. หรือ MS - Office 2003 ก็สร้าง Webpage ได้ โดยผู้ชำนาญแล้วสร้างบทเรียนหรือโดยการเขียน Script ด้วย HTML การออกแบบและผลิตบทเรียนเป็นหน้าที่ของนักเทคโนโลยีการศึกษา แต่อาจารย์ผู้สอนอาจพัฒนาความสามารถและผลิตบทเรียนได้เอง ส่วนการส่งบทเรียนขึ้นเครือข่ายเป็นหน้าที่ของนักเทคโนโลยีการศึกษาและผู้มีหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย เพราะจำเป็นต้องควบคุมการเข้าถึงเพื่อเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น โดยใช้โปรแกรม Upload และ Download ข้อมูล

ขั้นที่ 6.0 การผลิตสื่อเสริม

เป็นขั้นที่ผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย โดยบรรจุลงแผ่นซีดีแท่น บางกรณีอาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริม ในรูปประมวลสาระ คำรา หรือ เอกสารชุดความรู้ หรือ สารานุกรม เพื่อให้นักศึกษามีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมขึ้น

ขั้นที่ 7.0 จัดทำคู่มือการเรียนรู้

เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ ทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น คู่มือการเรียนรู้ บางสถาบันเรียกว่า คู่มือการศึกษาชุดวิชา เป็นเอกสาร แนะนำแนวทางให้นักศึกษาและผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียน ผ่านเส้นทางการเรียน ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย แผนการสอนประจำตอน อ่านสาระสังเขป ทำกิจกรรมระหว่างเรียน (มีคะแนนให้แต่ไม่เก็บคะแนนมาเป็นส่วนของการประเมินสุดท้าย) ทำกิจกรรมภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์ และประเมินตนหลังเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบกิจกรรม และการประเมินตนเอง จากแนวคำตอบที่กำหนดให้ กิจกรรมเหล่านี้ส่วนหนึ่งจัดไว้ในบทเรียน ผ่านเครือข่าย และบางส่วนอาจจัดไว้นอกเครือข่าย เช่น สอนในห้องเรียน การศึกษาจากการ อ่านคำราหรือประมวลสาระฯลฯ ดังนั้นคู่มือการเรียนรู้จึงเป็นตัวเชื่อมประสานจากสื่อทั้งสองระบบ

ขั้นที่ 8.0 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน

เป็นการนำชุดการเรียนรู้ไปตรวจสอบว่าจะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มเติมขึ้น เกิดจากการเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและเป็นที่พึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียนหรือไม่ การทดสอบประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้เบื้องต้น และทดลองใช้จริง คือ

1) การทดลองใช้เบื้องต้น เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียน 3 ขั้นตอน คือ (1) ทดลอง แบบเดี่ยว (1:1) กับนักศึกษา 1 - 3 คน (2) ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) กับนักศึกษา 6 - 12 คน และ (3) ทดลองแบบสนาม (1:100) กับนักศึกษาทั้งชั้นตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป

2) การทดลองใช้จริง นำไปใช้ในสถานการณ์จริงในระยะหนึ่ง เช่น 1 ภาคการศึกษา เพื่อหาข้อดี ข้อด้อย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด

เกณฑ์ หมายถึง ระดับต่ำสุดที่กำหนดเป็นตัวเลขของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ที่ผู้สอนพึงพอใจ มี 3 ประเภท

1) ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง คะแนนประเมินหลังเรียน และคะแนนก่อนเรียน

2) ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)

E_1 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน เช่น แบบฝึกหัด รายงาน ฯลฯ

E₂ คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังเรียนเสร็จแล้ว เช่น ผลการทดสอบหลังเรียนและคะแนนงานสุดท้าย เป็นต้น

3) ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน โดยสอบถามความคิดเห็นของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้

ขั้นที่ 9.0 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน

เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับการออกแบบจะใช้ชุดการเรียนรู้ในรูปแบบใดจาก 3 แบบ คือ

- 1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนรู้ทั้งหมด
- 2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้อง
- 3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักศึกษาเลือกจะใช้ช่องทางใด

ขั้นที่ 10.0 ติดตามและประเมินผลการสอน

เป็นการติดตามและประเมินผลการสอนทั้งระหว่างเรียนและหลังการสอนเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้ในภาคการศึกษาต่อไป

โดยสรุป การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีขั้นตอนที่สำคัญ 10 ขั้นตอน คือ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเสนอเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรมแนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงาน อักษร กราฟิก ภาพ และเสียง (5) เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) การผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (8) ทดสอบประสิทธิภาพ และปรับปรุงบทเรียน (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินผลการสอน

4.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้นมีทฤษฎีมากมายที่เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย แต่ในที่นี้จะยกประเด็นที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.6.1 ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้

พุทธิปัญญานิยม (Constructivism Approach) มีหลักสำคัญที่เกี่ยวกับการสอน การเรียนรู้ของผู้เรียน คือ จะต้องสร้างความรู้ ขึ้นในใจเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้ช่วย โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่ผู้เรียนหรือให้โอกาสผู้เรียนได้ศึกษาค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำเอง ไม่ว่าผู้สอนจะมีเทคนิควิธีสอนอย่างไรก็ตาม (สุรางค์ โค้วตระกูล 2541: 210)

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมมีหลักในการสอน โดยเริ่มที่ปัญหา และหาวิธีการค้นพบคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาโดยมีผู้สอนเป็นผู้นำแนะแนวหรือช่วยเหลือ ที่เรียกว่า “Topdown processing” ซึ่งตรงข้ามกับ “Bottom - up Processing” หมายถึง การเริ่มต้นจากสิ่งง่าย ไปยาก

(ทักษะพื้นฐาน) สำหรับการสอนแนวพุทธิปัญญานิยมเริ่มด้วยการตั้งปัญหาหรือคำถาม โดยผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งหรือมาจากผู้เรียนและผู้สอนช่วยคิดแก้ปัญหา หรือวิธี “Top - down” จะเห็นได้ว่าวิธีการสอนแนวพุทธิปัญญานิยมจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบ การทดลอง จึงจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.6.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ เป็นการเรียนรู้ด้วยวิธีการค้นพบ (Discovery Approach) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ คือ

- 1) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง
- 2) ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์ และมีความหมายใหม่

- 3) เกิดพัฒนาการทางเชาว์ปัญญา โดยผู้เรียนได้รับสิ่งที่เลือกได้หลายอย่างพร้อมกัน

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นกับพัฒนาการของผู้เรียนมี 3 ขั้นดังนี้

- 1) **ขั้นเอนแอคทีฟ (Enactive Mode)** เป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือผัดคลึง รวมทั้งการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดก็คือการกระทำ ของเด็กเอง

- 2) **ขั้นไอคอนนิค (Iconic Mode)** เป็นขั้นจินตนาการของเด็กหรือ มโนภาพ (Imagery) ซึ่งวิธีไอคอนนิคนี้เด็กจะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำ เป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถรู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป เด็กวัยนี้จะมียายุประมาณ 5 - 8 ปี

- 3) **ขั้นซิมโบลิก (Symbolic Mode)** ผู้เรียนในขั้นนี้จะสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่ เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

บรูเนอร์กล่าวว่า ขั้นตอนที่ 3 ขั้นไม่ใช่ว่าเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เฉพาะวัยของผู้เรียนเพียงอย่างเดียวแต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะพ้นจากความคิดขั้นเอนแอคทีฟ หรือขั้นไอคอนนิคอย่างเด็ดขาดเพียงแต่ผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถ ผู้เรียนยังต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้นเอนแอคทีฟบรูเนอร์เชื่อว่า คนเรามีโครงสร้างสติปัญญามาตั้งแต่เกิดในวัยทารก โครงสร้างสติปัญญายังไม่ซับซ้อน เพราะยังไม่พัฒนาต่อ เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้าง

สติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้น หน้าที่ของโรงเรียนก็คือการช่วยเหลือการขยายของโครงสร้าง สติปัญญาของผู้เรียนบูรณาการได้สรุปความสำคัญของการเรียนรู้โดยการค้นพบว่า ดีกว่าการเรียนรู้ โดยวิธีอื่นดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะเพิ่มพลังทางสติปัญญา
2. เน้นรางวัลที่เกิดจากความอิมใจในสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหาดีกว่ารางวัล หรือ เน้น แรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก
3. ผู้เรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบและสามารถนำไปใช้ได้
4. ผู้เรียนจะจำ สิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน

ดังนั้น การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไม่ว่าจะเรียนผ่านในรูปแบบใดก็ตาม เช่น การเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรือในรูปแบบสื่อผสมที่ฮาร์ดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักเป็น กระบวนการที่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของบูรณาการที่เน้นให้ผู้เรียนโดยวิธีการค้นพบ ด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

บุญเรือง เนียมหอม (2540) กล่าวว่า การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมบนอินเทอร์เน็ต การเปลี่ยนแปลงนี้ในด้านความรู้ความเข้าใจ และทัศนคติมีผลการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม คือ ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดเห็นเรื่องที่ตนเชี่ยวชาญ เพราะแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ แตกต่างกันไปจึงมีการแลกเปลี่ยนความรู้ และมีผลต่อการสร้างสรรค์ความรู้ ความเข้าใจ ในอินเทอร์เน็ตได้

4.6.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง การเรียนรู้ด้วยการนำ ตนเอง (Self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนรับผิดชอบในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมิน ความก้าวหน้าของการเรียนของตนเองเป็นลักษณะซึ่งผู้เรียนทุกคนมีอยู่ในขณะที่อยู่ในสถานการณ์ การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้และทักษะที่เกิดจากการเรียนจากสถานการณ์หนึ่งไป ยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้ (Hiemstra, 1994) ดิกสัน (Dixon, 1992) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยการนำ ตนเอง เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมายในการ เรียน แสวงหาผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ ของตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรืออาจจะไม่ได้รับความช่วยเหลือ จากผู้อื่นก็ได้ ในการกำหนดพฤติกรรมตามกระบวนการดังกล่าวการเรียนรู้ด้วยการนำ ตนเอง เป็นแนวความคิดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมานุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ ดังที่มีผู้กล่าวไว้ว่ามนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับความดี มีความเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง สามารถหาทางเลือกของตนเองมีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพ ของตนเองอย่างไม่มีขีดจำกัด มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อผู้อื่นตลอดชีวิต และซึมซับตรา

(Hiemstra and Brockett, 1994 อ้างถึงใน บุญเรือง เนียมหอม 2540: 58) ได้สังเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และนำเสนอแบบการเน้นความรับผิดชอบส่วนบุคคล ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึงบุคคลมีความเป็นเจ้าของความคิดและการกระทำ เป็นของตนเอง สามารถควบคุมศักยภาพในการนำตนเองในทิศทางที่ได้เลือกจากทางเลือกหลายๆ ทาง และยอมรับผลการกระทำ จะเกิดจากทางเลือกที่ตนได้ตัดสินใจเลือกไว้ สามารถควบคุมได้ตอบกับสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2) กระบวนการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมีลักษณะดังนี้

- (1) มีเป็นศูนย์กลางที่เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น
- (2) มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่พร้อม
- (3) มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
- (4) มีการประเมินผลการเรียนรู้
- (5) เป็นการสอนรายบุคคลซึ่งมีลักษณะของการเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการเรียน

การเรียน

3) การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่เป็นลักษณะและบุคลิกภาพของผู้เรียน คือ ลักษณะบุคคลที่นำไปสู่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นทั้งปัจจัยภายในที่จูงใจให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำ และเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ

4) การนำตนเองในการเรียนรู้เป็นลักษณะที่มองเห็นได้ในสภาพของการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและจะได้ผลสูงสุดเมื่อการชี้นำตนเองสอดคล้องสมดุลกับโอกาสการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองจากแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญมี 2 ประการ คือ ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียนที่มีค่านิยม เจตคติ และความสามารถที่จะรับผิดชอบต่อควบคุมจัดการกับตนเองได้ กับ ลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ตัวผู้เรียน ที่มีความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจกระบวนการคิด การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติ ดำเนินไปตามแผน และประเมินผลการเรียนจากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง น่าจะเป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความเจริญก้าวหน้า ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดหาทรัพยากร แหล่งข้อมูลให้พร้อม และดำเนินการสร้างกระบวนการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้ทำ ให้มีความ

สอดคล้องกัน ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนประเมินความก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง

4.6.4 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย สังคม อารมณ์ และความแตกต่างปลีกย่อยอื่นๆ

การนำหลักความแตกต่างมาใช้ในการกระบวนการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตาม เอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองล้วนเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีผู้คอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสมนอกจากนี้ยังมีแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญที่เป็นแนวทาง และรากฐานในการสร้างชุดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ คือ กลุ่มพฤติกรรมนิยม แนวคิดกลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้คือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ และการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการตอบสนอง เมื่อการเสนอสิ่งเร้ามีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

- 1) **แรงขับ** หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่ง แล้วจึงใจเพื่อให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนอง
- 2) **สิ่งเร้า** เมื่อมีสิ่งเร้าจะได้รับรู้ หรือการชี้แนะทันทีจากสิ่งเร้านั้นก่อนที่จะตอบสนอง
- 3) **การตอบสนอง** หมายถึง ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนได้แสดงออก
- 4) **การเสริมแรง** หมายถึง การให้รางวัลกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง การเสริมแรงมีทั้ง การเสริมแรงทางบวก และทางลบ

4.6.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานูเย เป็นทฤษฎีที่ยึดจุดประสงค์เป็นสำคัญ ประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆรวม 9 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) **สร้างความสนใจ** ก่อนดำเนินการสอนผู้สอนควรสร้างความสนใจ โดยการช่วยผู้เรียนอยากรู้และอยากเรียน
- 2) **แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน** เป็นการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงจุดหมายปลายทางอย่างกว้างๆของเรื่องที่จะเรียนรู้ว่าจะเรียนอะไร และจะเกิดผลอะไรบ้าง
- 3) **ทบทวนความรู้เดิม** เป็นขั้นตอนการสนทนาซักถาม และอภิปรายถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เคยเรียนมาบ้าง

4) นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจ เป็นขั้นตอนการนำเสนอบทเรียนใหม่ โดยใช้สื่อการสอนประกอบ เกม หรือจัดกิจกรรมเสริมเพื่อให้ได้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของบทเรียน

5) ชี้แนะให้แนวทางในการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนในการชี้แนะแนวทางเพื่อไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หรือตัวอย่างของบทเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของบทเรียน

6) ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

7) ติดตามผลการปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจะติดตามกระบวนการทำงานของผู้เรียนให้ความสนใจ รับฟังปัญหาให้คำแนะนำ และให้แรงเสริมเพื่อให้กำลังใจแก่ผู้เรียน

8) ประเมินผลการปฏิบัติ เป็นขั้นตอนการประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากน้อยเพียงใด

9) ส่งเสริมความแม่นยำ และการถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมเสริมจากเนื้อหาในบทเรียน เช่น ให้ทำแบบฝึกหัด การทำงาน ทำรายงาน จัดบอร์ด จัดนิทรรศการจัดงานพิเศษ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ สมบูรณ์ครบตามจุดประสงค์ และสามารถนำไปถ่ายโยงในการเรียนรู้วิชาที่เกี่ยวข้องต่อไป

โดยสรุปแล้ว ทฤษฎีการเรียนรู้ทางด้านพุทธิปัญญานิยม ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยการค้นพบ ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล และทฤษฎีของกานเย เป็นแนวคิดในการออกแบบและผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

4.7 การออกแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การออกแบบเว็บเพจที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอย่างมาก ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Khan 1997: 7-8 อ้างถึงใน สุดารัตน์ มุสิกชาติ 2549: 18) ดังนี้

4.7.1 คุณลักษณะหลัก เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายทุกโปรแกรม เช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ สามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

4.7.2 คุณลักษณะเพิ่มเติม เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เช่น ความง่ายในการใช้งานโปรแกรม มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

หลักการออกแบบการเรียนผ่านเครือข่าย วิเศษศักดิ์ โคตรอาษาและคณะ (2542: 181 อ้างถึงใน โสภณ ศุภวิริยากร 2547: 46) ได้กล่าวถึงแนวทางในการออกแบบชุดการเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อช่วยให้ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประโยชน์และน่าสนใจแก่ผู้เรียนดังนี้

1. ตั้งจุดประสงค์ โดยถามตนเองก่อนว่าจะสร้างเว็บไซต์เพื่ออะไร เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตของงานที่สร้างขึ้น
2. อย่าใช้เวลาในการออกแบบมากเกินไป การออกแบบเว็บไซต์ไม่เหมือนกับการออกแบบหนังสือพิมพ์อื่นๆ ผู้สร้างไม่สามารถควบคุมภาพที่ปรากฏออกทางหน้าจอของผู้ชมได้ว่าจะเป็นอย่างเช่นไร
3. ใส่เนื้อหาที่ดีและน่าสนใจลงในหน้าแรก (Homepage) ทั้งนี้คนที่มาเยี่ยมชมเว็บไซต์ก็เหมือนเห็นหน้าปกหนังสือครั้งแรกย่อมจะสนใจสิ่งที่มองเห็นในครั้งแรก
4. คำนึงถึงเวลาในการเข้าถึงเว็บไซต์ การเข้าถึงหรือการดาวน์โหลดข้อมูลที่ต้องการขึ้นอยู่กับข้อมูลที่บรรจุในเว็บการใส่กราฟิกในเว็บมากเกินไปเป็นการเสียเวลาเข้าถึงข้อมูล
5. การรู้จักกลุ่มเป้าหมาย จะทำให้เรารู้เราควรจะใช้ภาษาอะไรและอย่างไร
6. เลือกใช้ข้อความที่สั้นกระชับ จะทำให้ข้อความนั้นอ่านและง่ายต่อการจดจำ
7. หาสิ่งใหม่ๆ บรรจุในเว็บไซต์เสมอ เพื่อจะให้ได้สิ่งใหม่ๆ ไม่ซ้ำซากในทุกครั้งเข้ามาโดยอาจไปหาข้อมูลรูปแบบจากเว็บไซต์อื่นแล้วนำมาประยุกต์ใช้กับเว็บไซต์เรา
8. กำหนดขอบเขตและวิธีประเมินความสำเร็จไว้ ในการสร้างเว็บไซต์แต่ละครั้งควรระบุถึงสิ่งที่จะทำให้เกิดความสำเร็จ เช่น การให้ผู้อ่านได้รับข้อมูลข่าวสารเบื้องต้นชัดเจนประเภทของผู้อ่านหรืออาจจะดูจำนวนการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามา เป็นต้น

พรเทพ เมืองแมน (2544: 46 - 49) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนการสอนซึ่งมีขั้นตอนหลักดังนี้

1. การวางแผน การวางแผนเพื่อผลิตบทเรียนเว็บการเรียนการสอนมีส่วนที่ต้องพิจารณา 3 ประการ
 - 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่า ผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน ความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน

2.1 การออกแบบขั้นแรก แบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหา แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2.2 กำหนดโครงสร้างเว็บไซต์ แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างแผ่นเรื่องราวบทเรียน เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพ ผู้เรียนจะเห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่ผังดำเนินเรื่องเป็นการออกแบบลงบนกระดาษและนำมาตรวจสอบโดยผู้สอน

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นการแปลงบทหรือผังดำเนินเรื่องให้เป็นบทเรียนที่จะสร้างสามารถนำไปใช้ได้จริง มีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษา หรือโปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างเว็บ การเรียนการสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรมในการสร้างภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ให้สอดคล้องกับผังดำเนินเรื่องแล้วแปลงสื่อให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมนำเสนอบนเว็บ

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน หลังจากได้มีการทดสอบการใช้งานแล้ว จึงจัดทำเอกสารประกอบบทเรียน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน การประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมี 3 ระดับ ดังนี้

4.1 การประเมินตัวต่อตัว หมายถึง มีผู้ประเมินหนึ่งคนต่อผู้เรียนหนึ่งคน ในขั้นนี้เป็นการดูปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เรียนระหว่างการใช้เว็บการเรียนการสอน ผู้ออกแบบอาจสัมภาษณ์ผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหลังจากได้เรียนแล้ว

4.2 การประเมินกลุ่มเล็ก หมายถึง การให้ผู้เรียนประมาณ 6 - 8 คนทดลองใช้เว็บการเรียนการสอนที่ได้สร้างขึ้น ศึกษาว่า ผู้เรียนใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไร ต้องการความช่วยเหลือมากน้อยเพียงใด บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการ

นำเสนอเนื้อหา คุณภาพของโปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ในตัวเองมากขึ้น และยังช่วยให้ผู้ออกแบบการเรียนการสอนคาดคะเนถึงประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนที่จะใช้กับกลุ่มใหญ่ได้

4.3 การประเมินกลุ่มใหญ่ หมายถึง การให้ผู้เรียนกลุ่มใหญ่ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มได้ทดลองเรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น หลังจากที่ได้ปรับปรุงแล้วใน 2 ขั้นตอนที่ผ่านมา การประเมินกลุ่มใหญ่สามารถทำได้ทั้งในลักษณะระหว่างการเรียน และการประเมินหลังจากการเรียน การประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องไปกับการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนจากเว็บการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นและหลังจากเรียนแล้วผู้เรียนจะต้องทำข้อสอบเพื่อศึกษาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใดเพื่อจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงและพัฒนาเว็บการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น นอกจากนี้ในการสร้างเว็บ การเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการประเมินหลังเรียน เพื่อให้ผู้สอนรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการเรียนด้วยเว็บ หรือเปรียบเทียบประสิทธิผลของการเรียนการสอนสองแบบที่มีจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่างเดียวกัน

5. ขั้นการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเว็บการเรียนการสอนที่ได้สร้างขึ้นเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง เพราะ ผู้สอนมีความจำเป็นในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ขั้นตอนนี้ยังถือว่าการตอบสนองต่อคำแนะนำในการปรับปรุงเว็บการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ควรมีการสร้างเพิ่มคำถามบ่อยๆเพื่อหลีกเลี่ยงการตอบปัญหาซ้ำ ๆ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเฉพาะ การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนลงบนเว็บ สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ (ณัฐกร สงคราม 2545: 2 - 3) ดังนี้

1. การนำเสนอแบบเน้นข้อความ รูปแบบของเว็บมีตัวอักษรเป็นหลัก อาจมีภาพประกอบบ้างเล็กน้อย ลักษณะคล้ายตำราเรียน เป็นเว็บที่ผลิตง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย ผู้สอนสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง
2. การนำเสนอแบบมัลติมีเดียขั้นต้น เป็นการนำเสนอประสมต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ ประกอบการนำเสนอร่วมกับตัวอักษร เพื่อเพิ่มความชัดเจนของบทเรียน ถ้าผู้สอนมีความรู้ในเรื่องของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสื่อประสม สามารถผลิตขึ้นเองได้ แต่ถ้าไม่มีความรู้ จำเป็นต้องมีผู้ช่วยในการผลิต
3. การนำเสนอแบบมัลติมีเดียขั้นสูง เป็นบทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์สูง มีความน่าสนใจ สามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน มีการออกแบบให้มีการนำเสนอเนื้อหา

ได้หลายแบบตามลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนการผลิตบทเรียนในลักษณะนี้ต้องใช้ความสามารถหลายด้าน ผู้สอนเพียงคนเดียวอาจไม่เพียงพอในการผลิต จำเป็นต้องอาศัยทีมผลิตที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ มาทำงานร่วมกัน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และผู้ดูแลด้านระบบ (System Administrator) เป็นต้น

โครงสร้างของบทเรียนผ่านเครือข่าย

การออกแบบโครงสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาธิการสสส 2545 : 127 - 135 ; ญัฐกร สงคราม 2545 : 3 - 5) ดังนี้

1. แบบเรียงลำดับ (Sequence) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล นิยมใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะเรียงลำดับ ซึ่งอาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่น ๆ เช่น จากเรื่องทั่ว ๆ ไปถึงเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เรียงลำดับตามตัวอักษร เช่น ครรชนิ สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ การเรียงลำดับในลักษณะเปิดไปเรื่อย ๆ นี้จึงเหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่มากนัก เพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับที่ตายตัว กรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบเรียงลำดับกับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อนมากขึ้น สามารถเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้าในหน้าเนื้อหาหลัก หรือทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบเรียงลำดับ

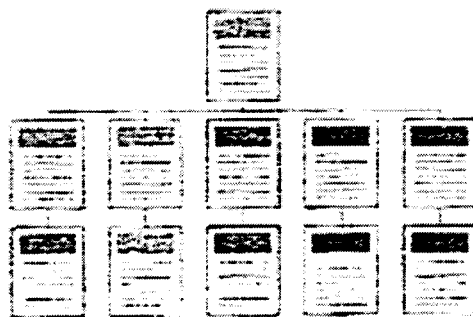
ที่มา: ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาธิการสสส (2545) *Designing e - Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์
ข้อดี

- 1) ง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้าง
- 2) ง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติมเนื้อหาสามารถทำได้ง่ายเพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น

ข้อเสีย

ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการเข้าไปดูเนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้าเพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการ ทำให้เสียเวลา

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchies) เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน การออกแบบลักษณะนี้ช่วยให้การเข้าถึงเนื้อหาง่ายและรวดเร็ว เพราะมีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยเป็นอย่างดี ลักษณะเด่นเฉพาะ คือ ทุก ๆ เว็บจะมีการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว คือ โฮมเพจ และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบลำดับชั้น

ที่มา: ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจารีตแดง (2545) *Designing e - Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์

ข้อดี

- 1) ง่ายต่อการแจกแจงเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ
- 2) สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่

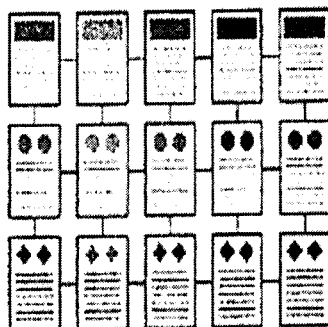
ที่ชัดเจน

ข้อเสีย

ต้องระวังการออกแบบโครงสร้างที่ไม่สมดุลใน 2 ลักษณะ คือ โครงสร้างที่ตื้นเกินไป (Too Shallow) หมายถึง โครงสร้างที่ประกอบไปด้วยการลิงค์จากหน้าหลักไปยังเนื้อหาที่ไม่มีความสัมพันธ์กันจำนวนมากและโครงสร้างที่ลึกเกินไป (Too Deep) หมายถึง โครงสร้าง

ซึ่งทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องคลิกผ่านเมนูย่อยที่ซ่อนอยู่หลายต่อหลายครั้งจนกว่าจะพบเนื้อหาที่ต้องการ

3. แบบตาราง (Grid) โครงสร้างมีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย ยุทธยา ธนบุรี และรัตนโกสินทร์ แต่ละสมัยจะแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้งานกำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจ และอาจเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

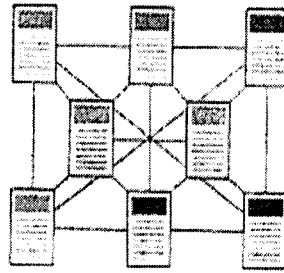


ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบตาราง

ที่มา: อนุอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแดง (2545) *Designing e - Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์

4. แบบใยแมงมุม (Web) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมาก ไม่มีกฎเกณฑ์ใด ๆ ในการจัดรูปแบบโครงสร้าง เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระต่อเนื่องกัน

ไปเรื่อย ๆ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบใยแมงมุม

ที่มา: ถนอมพร (ตณพิพัฒน์) เลาหจรัสแดง (2545) *Designing e - Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์

ข้อดี

ง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวบนเว็บ โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง

ข้อเสีย

การเพิ่มเนื้อหาใหม่ ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อได้

สรุปโครงสร้างเว็บไซต์มี 4 แบบ คือ (1) แบบเรียงลำดับ (2) แบบลำดับชั้น (3) แบบตาราง (4) แบบใยแมงมุม

หลักการออกแบบเว็บสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย (ณัฐกร สงคราม 2545: 6 - 8)

1. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บ ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบด้วย ส่วน คือ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ และโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสื่อประสมประเภทต่าง ๆ

ลักษณะการใช้งาน	ชื่อโปรแกรม
Web Developer	● HTML Editor ● Microsoft Office ● Microsoft FrontPage ● Macromedia Dreamweaver ● Macromedia CourseBuilder ● Adobe Golive ● CGI Application
Media Developer	● Adobe Photoshop ● Adobe ImageReady ● Adobe Premiere ● Macromedia Fireworks ● Macromedia Flash ● SoundForge

2. ทีมงานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บ การพัฒนาเว็บเพื่อนำมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย จึงควรมีบุคลากรในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 Webmaster เป็นผู้ดูแลกระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ทั้งหมด สำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายผู้สอน หรือเจ้าของวิชาจะเป็นผู้รับผิดชอบในบทบาทนี้ เว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก ไม่ซับซ้อนเว็บมาสเตอร์ จะทำหน้าที่ทุกอย่างได้ด้วยตนเอง หากต้องทำงานในลักษณะเป็นทีม เว็บมาสเตอร์ต้องคอยกำกับควบคุมดูแลให้แต่ละฝ่ายทำงานสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน เว็บมาสเตอร์อาจไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญในทุกด้าน แต่ควรมีความเข้าใจพื้นฐานในกระบวนการพัฒนาทั้งหมด หากเปรียบการผลิตเว็บกับการผลิตรายการโทรทัศน์ เว็บมาสเตอร์ก็เปรียบเสมือนผู้ผลิตรายการนั่นเอง

2.2 Content Expert ทำหน้าที่ในการจัดทำเนื้อหา รวมทั้งข้อทดสอบเพื่อใช้ในการบรรจุลงในบทเรียน บทบาทนี้ควรเป็นผู้ที่เข้าใจในเนื้อหานั้นอย่างลึกซึ้ง และควรเข้าใจธรรมชาติของบทเรียนผ่านเครือข่ายว่ามีลักษณะอย่างไร เพื่อที่จะคัดเลือกเนื้อหาที่น่าสนใจได้อย่างเหมาะสม

2.3 Instructional Design เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เนื่องจากต้องทำหน้าที่ในการออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเนื้อหา สร้างสรรค์กิจกรรมต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้
โดยนำเสนอออกมาในลักษณะของสตอรี่บอร์ด

2.4 Media Developer ทำหน้าที่ผลิตหรือจัดหาสื่อประเภทต่าง ๆ ที่ต้องนำมาใช้
ในการสร้างบทเรียน เช่น ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ เสียง เป็นต้น

2.5 Programmer ผู้รับผิดชอบในการสร้างเว็บเพจโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
รวมทั้งการเขียนสคริปต์และระบบการใช้งานต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์

2.6 Graphic Designer รับผิดชอบในการสร้างงานกราฟิกทั้งหมด เป็นผู้ออกแบบ
ลักษณะหน้าจอของเว็บไซต์ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของลักษณะวิชาเนื้อหา และผู้เรียน

2.7 System Administrator ทำหน้าที่ควบคุมดูแลระบบเครือข่าย รวมทั้งฮาร์ดแวร์
และซอฟต์แวร์อื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้บทเรียนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบหน้าโฮมเพจ (ฉัตรกร สงคราม 2545: 8 - 10)

การออกแบบหน้าโฮมเพจมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นหน้าแรกที่ใช้ได้พบ
การออกแบบที่ดีจะช่วยดึงดูดให้ผู้เข้าชมที่จะเข้าไปดูเนื้อหาภายใน การออกแบบหน้าโฮมเพจที่ดี
คือ ต้องสวยงาม น่าสนใจ และใช้เวลาในการโหลดเร็ว ภายในโฮมเพจมีส่วนประกอบย่อยดังนี้

3.1 ชื่อเว็บไซต์หรือชื่อบทเรียน รวมถึง URL ที่อยู่ของเว็บไซต์เพื่อบอกให้ผู้
ทราบว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์อะไร เนื่องจากบางครั้งผู้ใช้อาจเข้ามาจากลิงค์ของเว็บอื่น การบอก
ชื่อเว็บและ URL จะช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้ได้ย้ายมาอีกเว็บไซต์แห่งใหม่แล้วไม่ใช่เว็บไซต์เดิม
และช่วยให้ผู้ใช้จดจำเพื่อการเข้ามาในครั้งต่อไป

3.2 ลิงค์เชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ผู้ออกแบบควรรวมกลุ่มข้อมูลเป็นสัดส่วนแล้ว
จึงสร้างลิงค์ไปสู่ข้อมูลส่วนหลัก ๆ ในการออกแบบโฮมเพจสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายนั้น
นอกจากลิงค์ที่จะไปสู่หน้าหลักของหัวข้อเนื้อหาต่าง ๆ แล้ว ควรจะต้องมีลิงค์ที่เชื่อมโยงไปสู่
องค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย เช่น หน้าแนะนำบทเรียนหรือรายวิชา หน้าแนะนำผู้สอนผู้เรียน
หน้ากระดานข่าว (Web Board) หน้าห้องสนทนา (Chat) หน้ากิจกรรมเสริม หน้าการทดสอบ
หน้าสารบัญหรือแผนที่ไซต์ หน้าความรู้เพิ่มเติม หน้าข่าวสาร (News) หน้าสั่งงานหรือการบ้าน
(Assignment) หน้าคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ) หน้าระบบการสืบค้น (Search) เป็นต้น
ซึ่งจะมีส่วนใดบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนนั่นเอง

3.3 ประกาศ/คำแนะนำทางการเรียนเบื้องต้น เป็นการกล่าวต้อนรับผู้เรียนและ
ให้แนะนำบทเรียนเบื้องต้น อาจใช้ในการประกาศข่าวสารด่วนหรือสำคัญแก่ผู้เรียน เช่น
กำหนดวันให้มีการจัดกลุ่มอภิปรายที่หน้ากระดานข่าว เป็นต้น

3.4 ระบบลงทะเบียน ระบบเข้าออกชั้นเรียน สำหรับการลงทะเบียนเข้ามาเรียนของผู้เรียนใหม่ และระบบเข้าออกชั้นเรียนสำหรับผู้เรียนที่ลงทะเบียนแล้ว เพื่อใช้ในการเก็บสถิติและผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

3.5 ชื่อผู้สอน หน่วยงาน วิธีการติดต่อกับผู้รับผิดชอบ ควรมีการแสดงชื่อผู้สอน ผู้รับผิดชอบบทเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องลงในหน้านี้ เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือผู้มาเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชมมายังผู้รับผิดชอบได้

3.6 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่เกี่ยวข้องและการตั้งค่าเพื่อการเรียกดูเนื้อหาที่สมบูรณ์ เพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่าง ๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น การปรับคุณสมบัติของหน้าจอ การเลือกเบราว์เซอร์ที่เหมาะสม เป็นต้น

3.7 วันเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด ควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

3.8 แคนเตอร์สำหรับนับจำนวนผู้เข้าใช้เว็บไซต์ เป็นส่วนที่จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ แต่ข้อดีนอกจากจะมีไว้เพื่อนับสถิติผู้มาใช้เว็บไซต์แล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับมาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาร่วมเรียนกันมาก ๆ

4. รูปแบบของเว็บเพจและการกำหนดพื้นที่การแสดงผล

4.1 รูปแบบของเว็บเพจ (ฉัฐกร สงคราม 2545: 10 - 11 ; ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง 2545: 160 - 165) เว็บเพจมีหลากหลายรูปแบบสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1.1 เว็บเพจในแนวตั้ง เป็นรูปแบบพื้นฐานที่นิยมมากที่สุด เพราะเป็นรูปแบบที่ง่ายในการพัฒนาและมีข้อจำกัดน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบอื่น พื้นที่การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน้าจะมากกว่าพื้นที่ที่เห็นผ่านหน้าจอ ซึ่งเบราว์เซอร์จะแสดงสโครลบาร์ (Scrollbar) ขึ้นที่ขอบด้านขวาผู้ใช้สามารถเลื่อนลงมาดูเนื้อหาบริเวณด้านล่างได้

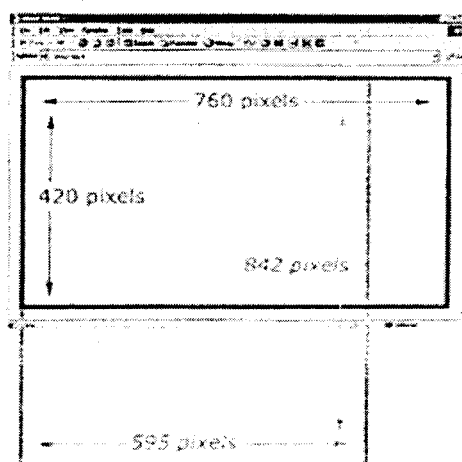
4.1.2 เว็บเพจในแนวนอน เป็นรูปแบบที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และความพยายามมากกว่าปกติเพื่อนำเสนอเนื้อหาที่มีความกว้างมากกว่าหน้าจอในแนวนอน ผู้ใช้ต้องอ่านเนื้อหา โดยใช้สโครลบาร์ด้านล่างซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ใช้ทั่วไปไม่ถนัดและไม่คุ้นเคย นอกจากนี้ในส่วนของผู้ออกแบบก็ต้องคำนึงถึงขนาดความกว้างของหน้าจอที่ต่างกัน

4.1.3 เว็บเพจที่พอดีกับหน้าจอ เป็นรูปแบบที่จัดพื้นที่การนำเสนอเนื้อหาให้พอดีกับขนาดของหน้าจอ โดยไม่มีสโครลบาร์ปรากฏขึ้น เหมาะสำหรับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่ไม่มากนัก อีกทั้งเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้เนื่องจากสามารถมองเห็นข้อมูลทุกส่วนของหน้าได้พร้อมกันตลอดเวลา

4.2 การกำหนดพื้นที่การแสดงผล

4.2.1 การกำหนดพื้นที่เว็บเพื่อนำเสนอทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่จอคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีขนาด 14 - 15 นิ้ว โดยตั้งความละเอียดของหน้าจอที่ 800×600 pixels การกำหนดขนาดสำหรับแสดงผล จึงควรน้อยกว่าขนาดของหน้าจอ เพราะต้องเสียพื้นที่กับส่วนต่างๆ ของโปรแกรมบราวเซอร์ขนาดที่เหมาะสม ได้แก่ 760×420 pixels

4.2.2 การกำหนดพื้นที่เว็บเพื่อพิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์ การกำหนดขนาดเว็บเพจได้เหมาะสม เมื่อพิมพ์ออกมาได้พอดีกับกระดาษขนาด A4 คือ ขนาด 595×842 pixels ดังนี้



พื้นที่เหมาะสมกับจอ(760×420)

พื้นที่เหมาะสมกับเครื่องพิมพ์(595×842)

5. ตำแหน่งและส่วนประกอบในเว็บเพจ

ส่วนประกอบหลักๆ ในหน้าเว็บเพจ แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัวของหน้า ส่วนของเนื้อหา และส่วนท้ายของหน้า โดยแต่ละส่วนมีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

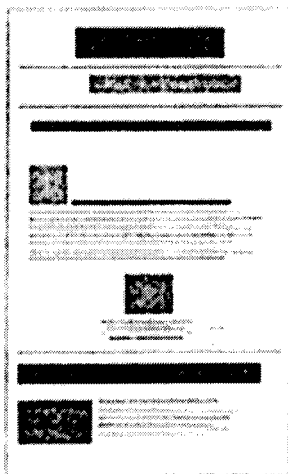
5.1 ส่วนหัวของหน้า (Page Header) เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของหน้า เพราะเป็นส่วนที่ดึงดูดผู้ใช้ให้ติดตามเนื้อหาที่เหลือนภายในหน้านั้น ประกอบด้วย ชื่อเว็บหรือชื่อเรื่อง หัวข้อหรือชื่อของเนื้อหาในหน้านั้นๆ เลขหน้าหรือเฟรม ระบบเนวิเกชัน ที่บริเวณมุมซ้ายบนของเว็บเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากเป็นพิเศษ เพราะเป็นบริเวณแรกของหน้าจอที่ผู้ใช้จะเริ่มให้ความสนใจ ด้วยเหตุนี้เว็บไซต์ส่วนใหญ่จึงมีการจัดวางโลโก้หรือชื่อของเว็บไซต์ไว้ในตำแหน่งนี้ และมักจะทำหน้าที่เป็นลิงค์สำหรับเชื่อมกลับไปยังหน้าโฮมเพจได้อีกด้วย

5.2 ส่วนของเนื้อหา (Page Body) ส่วนของเนื้อหาบนหน้าเว็บเพจควรกะทัดรัด และจัดอย่างเป็นระเบียบเพื่อหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ควรแสดงความสำคัญไว้ในส่วนต้นๆ

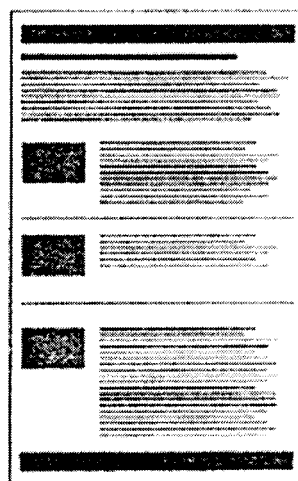
ของหน้าพร้อมทั้งมีการจัดรูปแบบตัวอักษรอย่างเหมาะสม เพื่อให้เนื้อหาดูน่าสนใจและอ่านได้สะดวก เช่น การใช้ขนาดและประเภทของตัวอักษรที่เหมาะสม การกำหนดความยาวของบรรทัดไม่ให้ยาวเกินไปจนยากแก่การอ่าน การจัดตัวหนังสือให้ชิดขอบด้านต่างๆ อย่างเป็นระเบียบ หรือเทคนิคการปล่อยให้มีพื้นที่ว่างเพื่อให้เกิดการลวงตาว่ามีเนื้อหาที่ต้องศึกษาน้อยกว่าที่เป็นจริง เป็นต้น

5.3 ส่วนท้ายของหน้า (Page Footer) ส่วนท้ายหรือส่วนล่างของหน้าควรประกอบด้วยระบบเนวิเกชันอีกครั้ง เนื่องจากหากผู้ใช้เลื่อนหน้ามาดูยังส่วนล่าง จะสามารถใช้ลิงค์ของระบบเนวิเกชันด้านล่างได้เลย ไม่จำเป็นต้องเลื่อนสโครลบาร์ขึ้นไปด้านบนใหม่ นอกจากนี้ ส่วนล่างอาจประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ส่วนติดต่อไปยังผู้ผลิตหรือผู้สอน รวมทั้งวันที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด

หน้าจอที่ออกแบบไม่สมดุล



หน้าจอที่ออกแบบอย่างสมดุล



6. หลักการใช้สีสำหรับเว็บ

6.1 ตัวอักษร (Text) ในการนำเสนอข้อความที่เป็นตัวอักษรมีหลักการดังนี้

6.1.1 ใช้ฟอนต์ที่มีอยู่ในเครื่องทั่วไป โดยเฉพาะภาษาไทย เช่น ฟอนต์ที่ลงท้ายด้วย UPC หรือฟอนต์ตระกูล Sans serif และไม่ควรจะมีตัวอักษรเกินกว่า 2 แบบในแต่ละเว็บเพจ

6.1.2 ใช้ตัวอักษรหลายขนาด เพื่อสร้างลำดับความสำคัญของข้อมูล แต่ก็ไม่ควรมีหลายขนาดเกินไปในแต่ละเว็บเพจ หลักเรื่องตัวอักษรตัวเอนเพราะอ่านได้ยาก นอกจากนี้ อักษรตัวหนา ก็ควรเก็บไว้ใช้เพื่อเน้นประเด็นสำคัญๆ ไม่ควรใช้มากเกินไปเพราะจะทำให้ไม่มีอะไร

เด่นเลยในหน้านั้น ๆ ไม่ควรใช้ตัวขีดเส้นใต้สำหรับการเน้นข้อความเพราะจะทำให้เกิดความสับสนได้เนื่องจากไปตรงกับลักษณะของไฮเปอร์เท็ก

6.1.3 การจัดข้อความตัวอักษร ควรจัดแบบชิดซ้ายเพราะทำให้การอ่านสะดวกมากที่สุด แต่ในส่วนของหัวข้อก็อาจจัดให้อยู่กึ่งกลางได้

6.1.4 ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด นั้นไม่ควรยาวหรือสั้นเกินไปเพราะจะทำให้อ่านลำบาก จำนวนที่เหมาะสมในการอ่านแต่ละบรรทัดได้แก่ 55 – 60 ตัวอักษรหรือประมาณ 9 – 10 คำต่อบรรทัดและประมาณ 28 ตัวอักษรหรือไม่ควรเกิน 12 คำสำหรับตัวอักษรภาษาอังกฤษ

6.2 ภาพกราฟิก (Graphic) ปัญหาที่มักเกิดขึ้นกับผู้เริ่มสร้างงานกราฟิกสำหรับเว็บคือการเลือกใช้รูปแบบกราฟิกไม่เหมาะสมกับลักษณะรูปโดยที่ไม่รู้จักความแตกต่างของรูปแบบกราฟิก ส่งผลให้รูปที่ได้มีลักษณะไม่สมบูรณ์และยังมีขนาดไฟล์ใหญ่เกินความจำเป็นอีกด้วย ภาพกราฟิกที่นำมาใช้ในเว็บมี 2 รูปแบบหลักคือ GIF และ JPEG

6.2.1 ไฟล์กราฟิกประเภท GIF (Graphic Interchange Format) ให้ข้อมูลสีจำนวน 256 สี เหมาะกับกราฟิกที่ประกอบด้วยสีพื้น ๆ และไม่ซับซ้อน เช่น ภาพลายเส้น ภาพการ์ตูน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติโปร่งใส (Transparent) ซึ่งเป็นจุดเด่นของกราฟิกแบบนี้ที่สำคัญ

6.2.2 ไฟล์กราฟิกประเภท JPG (Joint Photographic Exports Group) ให้ข้อมูลสีได้มากถึง 16.7 ล้านสีเหมาะกับกราฟิกที่มีความละเอียดสูง เช่น ภาพถ่าย ภาพที่มีการไล่ระดับสีอย่างละเอียด เป็นต้น แต่หากไปใช้กับภาพที่เป็นสีพื้นหรือลายเส้นจะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่กว่าแบบ GIF

6.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ปัจจุบันเทคนิคการทำภาพเคลื่อนไหวในเว็บมีพัฒนาการขึ้นมากไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้มี 2 ประเภท คือ ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวง่าย ๆ เรียกว่าประเภท GIF89a และไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนขึ้นคือประเภท SWF การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ในเว็บเพื่อสร้างความสนใจให้แก่ผู้ใช้ควรพิจารณาให้ดีว่ามีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อน โดยเฉพาะการนำมาใช้เพื่อประกอบบทเรียน ต้องใช้อย่างมีเหตุผลและมีความจำเป็น เนื่องจากหากใช้มากเกินไปจะเป็นการรบกวนสมาธิและเบี่ยงเบนความสนใจของผู้เรียนได้ หลีกเลี่ยงการใช้ภาพเคลื่อนไหวที่แสดงซ้ำไปเรื่อย ๆ ควรให้แสดงเพียงครั้งเดียวและยอมให้ผู้เรียนเลือกที่จะแสดงอีกหรือไม่

6.4 เสียง (Audio) และวิดีโอ (Video) การใช้เสียงและวิดีโอในบทเรียนผ่านเครือข่ายมักมีข้อจำกัดกว่าการใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากปัญหาในเรื่องของการ

โหลดข้อมูลที่ต้องใช้เวลานาน ฉะนั้นหากไม่มีความจำเป็นจริง ๆ ก็ควรหลีกเลี่ยงที่จะใช้และหาวิธีอื่นนำเสนอแทน เช่น หากต้องการนำเสนอเป็นเรื่องราวหรือสถานการณ์ก็ใช้วิธีการนำเสนอด้วยข้อความหรือสร้างเป็นเรื่องราวผ่านภาพเคลื่อนไหวแทน เป็นต้น กรณีที่จำเป็นต้องใช้เสียงก็ไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที หรือถ้าเป็นภาพก็ควรให้เหมาะสม น่าสนใจและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะหยุดหรือเล่นใหม่ได้ตลอดเวลา

7. หลักการใช้สีสำหรับเว็บ (ฉฐกร สงคราม 2545: 14 – 16 ; ฌนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง 2545: 170 ; บุญเรือง เนียมหอม 2545: 10)

สีในเว็บเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ เนื่องจากเป็นสิ่งแรกที่มองเห็น สีเป็นตัวกำหนดบรรยากาศและความรู้สึกโดยรวมของเว็บไซต์ เราสามารถใช้สีได้กับทุกองค์ประกอบของเว็บ ตั้งแต่ตัวอักษร ภาพ ลิงค์ สีพื้นหลัง และรูปภาพพื้นหลัง การใช้สีที่เหมาะสมนอกจากจะช่วยเพิ่มความสวยงามให้กับเว็บแล้ว ยังส่งผลต่อการสื่อความหมายของเนื้อหาด้วย ในทางกลับกัน สีที่ไม่เหมาะสมอาจสร้างความยากลำบากในการอ่านหรือรบกวนสายตาผู้ชมรวมทั้งอาจทำให้การสื่อความหมายไม่ถูกต้องก็เป็นได้

การเลือกใช้นั้น หลักทั่วไปได้แก่ การเลือกใช้สีให้เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ เช่น สีน้ำเงินเพื่อแสดงข้อความที่เป็นหัวข้อ สีดำเพื่อแสดงข้อความทั่ว ๆ ไป สีแดงเพื่อบ่งชี้ข้อความที่สำคัญ ๆ เป็นต้น แต่ไม่ควรใช้สีเกินกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะทำให้ยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามจะสื่อ และการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่แตกต่างกันนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

ตารางแสดงความหมายและความเกี่ยวข้องกับสิ่งอื่นของสีต่าง ๆ

สี	ความหมายในทางที่ดี	ความหมายในทางไม่ดี	สัญลักษณ์ วัตถุ หรือสิ่งของที่เกี่ยวเนื่อง
แดง	พลัง อำนาจ ความรัก ความอบอุ่น ความจริง กำลังใจ อาการขวยเขิน ความแข็งแกร่ง การแข่งขัน การเสียสละ ความกล้าหาญ ความเร็ว ความตื่นเต้น ความสนุกสนาน	ความโมโห ความก้าวร้าว ความอันตราย ความละเอียด ความรุนแรง ความผิดพลาด	หัวใจ ไฟ เลือด ดวงอาทิตย์ สงคราม สัญญาณอันตราย ความร้อน
น้ำเงิน	ความซื่อสัตย์ ความมั่นคง ความปลอดภัย ความสะอาด ความเป็นระเบียบ ความหวัง ความมีน้ำใจ ความมีคุณธรรม ความชอบ ความฉลาดรอบรู้ ความสะอาด ความสงบ ความกลมกลืน ความเป็นหนึ่ง ความเชื่อมั่น	ความหดหู่ ซึมเศร้า เสียใจ ความโมโห	ท้องฟ้า ทะเล สวรรค์ เทพธิดา ผู้ชาย อนุรักษ์นิยม ความเย็น เทคโนโลยี
เขียว	ธรรมชาติ สุขภาพ ความยินดี การมีโชคดี การเริ่มต้นใหม่ ความปลอดภัย การรักษา ความอบอุ่น ความแข็งแรง ความหวัง ความอุดมสมบูรณ์ ความกระฉับกระเฉง ความเป็นอมตะ ความภักดี	อิจฉา ริษยา โชคร้าย ขาดประสบการณ์ ความเบื่อหน่าย	ต้นไม้ สิ่งแวดล้อม เครื่องแต่งกายทหาร พลังอำนาจทางศาสนา สัญญาณปลอดภัย วัยรุ่น
เหลือง	ความสดใสร่าเริง การมองโลกในแง่ดี ความหวัง ความอบอุ่น ความร่าเริง ความสง่างาม ธรรมชาติ ปรารถนา ความสุข ความคิดฝัน	ความไม่ซื่อสัตย์ การทรยศ ความขลาดกลัว ความอิจฉา ความเจ็บป่วย การหลอกลวง ความไม่แน่นอน	แสงอาทิตย์ สัญญาณให้ระวังฤดูร้อน ทอง ปรารถนา อุดมคติ
ม่วง	ความสูงส่ง ความซื่อสัตย์ ความสร้างสรรค์ การเปลี่ยนรูปแบบ ความแปลกใหม่ ความรอบรู้ การให้ความรู้	ความลึกลับ ความโหดร้าย ความหยิ่งยโส ความโสโครกเศร้า เสียใจ	จิตใจ วิญญาณ ปัญญา

สี	ความหมายในทางที่ดี	ความหมายในทางไม่ดี	สัญลักษณ์ วัตถุ หรือสิ่งของที่เกี่ยวข้อง
ส้ม	กำลังความสามารถ ความเข้มแข็ง กระตือรือร้น ความมั่นคง ความสมดุล ความอบอุ่น ความโชคคิ ความเจริญ ความเป็นเพื่อน มีชีวิตชีวา หรรษา	ความไม่ซื่อตรง การหลอกลวง ความอิจฉา ความขลาดกลัว ไม่เรียบร้อย ความอื้อฉาว	ฮาโลวีน มิตรภาพ
น้ำตาล	ความเรียบง่าย ความสะดวกสบาย ความทนทาน ความมั่นคง ความน่าเชื่อถือ ความมีเกียรติ ความเจริญเติบโตเต็มที่	ความเปราะเปื้อน อาการซึมเศร้า หดหู่ สลดใจ	โลก พื้นดิน ไม้ บ้าน กลางแจ้ง
เทา	ความสุภาพ ความสงบเสงี่ยม ความเป็นไปได้ ความมั่นคง ความไว้วางใจ ความฉลาด ความสุขุม ความมีเกียรติ	ความโศกเศร้า การเสื่อมลง น่าเบื่อ	ปัญญา อนาคต อนุรักษ์นิยม อายุมาก ปฏิบัติได้
ขาว	ความบริสุทธิ์ ความไร้เดียงสา ความรัก ความฉลาด ความสงบเสงี่ยม ความเรียบง่าย ความสะอาด การปราศจากเชื้อโรค ความเคารพนับถือ ความนอบน้อมถ่อมตน ความเที่ยงตรง ความดี	ความอ่อนแอ การเจ็บป่วย ความตาย ความโศกเศร้า	พรหมจรรย์ วัยสาว การกำเนิด ผู้หญิง มิตรภาพ นางพยาบาล เกี่ยวกับคลินิก สันติภาพ หิมะ เยาวชน ถูคูหนาว ความเย็น
ดำ	อำนาจ ความฉลาด ความเป็นเลิศ ความสุขุม ความรอบคอบ ความตั้งใจ ความมั่นคง ความเป็นทางการ	ความซับซ้อน การหลอกลวง ความลับ ความกลัว การปกปิด ความน่ากลัว ความชั่วร้าย ความทุกข์ ความหดหู่ ความหมดหวัง ความเศร้าโศก ความโกรธ ความลึกลับ	ความมืด เกี่ยวกับเพศ ความตาย ใต้ดิน

ตารางแสดงตัวเลือกคู่สีที่มีความเหมาะสมสำหรับเว็บเพจ
(สีพื้นหลังควรเป็นสีอ่อน และสีตัวอักษรควรเป็นสีเข้ม)

สีตัวอักษร	สีพื้นหลัง
ขาว	ชมพู แดง เขียว ฟ้ำ น้ำเงิน ดำ ม่วง
เหลือง	ฟ้ำ ดำ น้ำเงิน เขียว
เขียวอมฟ้า (Cyan)	ฟ้ำ
เขียว	เหลือง ขาว ดำ
ชมพู	ฟ้ำ ขาว
แดง	ขาว เหลือง เขียวอมฟ้า เขียว
ฟ้ำ	ขาว
ดำ	ขาว เหลือง

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (2536: อ้างถึงในเกศินี การสมพจน์ 2543: 36) ได้ทำการศึกษาวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาในด้านสีตัวอักษร และสีพื้นหลังที่ได้รับ ความชอบมากที่สุด 10 อันดับ จาก 36 อันดับของคู่สีที่ทำการศึกษา พบว่า จำนวนของสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดความสับสน จำนวนที่พอดี คือ 2 สี บนหนึ่งจอและถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่าง ๆ ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสีที่อ่อนกว่า หรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้าย แถบสีนั้น ๆ ลำดับความชอบของสีระหว่างสีตัวอักษร และสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรกได้แก่

อันดับ	สีตัวอักษร	สีพื้นหลัง
1	ขาว	น้ำเงิน
2	ขาว	ดำ
3	เหลือง	ดำ
4	เขียว	ดำ
5	ดำ	เหลือง
6	ขาว	เขียว
7	น้ำเงิน	ดำ
8	เหลือง	น้ำเงิน
9	ขาว	ม่วง
10	เหลือง	เขียว

8. การออกแบบระบบเนวิเกชัน (ฉัตรกร สงคราม 2545 : 16 - 18)

หลักการออกแบบระบบเนวิเกชันให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อที่จะสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนน่าสนใจ มีดังนี้

8.1 เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่สร้างความสับสน ให้แก่ผู้ใช้ มีรูปแบบที่สื่อความหมายเหมาะสมกับเว็บเพจทั้งหน้าโดยทั่วไปมักใช้ลักษณะการลิงค์มาตรฐานของบราวเซอร์ เพราะเป็นสิ่งที่คุณใช้ส่วนใหญ่เข้าใจดีอยู่แล้ว ไม่ควรปรับแก้ไขให้ผิดไป เช่น ไฮเปอร์เท็กของหน้าที่ยังไม่เข้าไปก็ควรจะเป็นตัวอักษรสีฟ้าขีดเส้นใต้ หรือที่คลิกเข้าไปแล้วก็ควรเป็นสีม่วงหรือสีแดง ไม่ควรปรับแต่งใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งสลับสีกัน แต่ถ้าออกแบบในลักษณะที่เป็นกราฟิกสัญลักษณ์ก็ควรให้สื่อความหมายได้ง่าย หากกราฟิกที่ใช้สวยงามแต่เข้าใจยาก ก็ควรมีคำอธิบายที่สั้นและชัดเจนประกอบอยู่ด้วยกัน

8.2 มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยทุกหน้าควรจะใช้ลักษณะรูปแบบจำนวนและลำดับของรายการรวมทั้งตำแหน่งเดียวกัน ยกเว้นหน้าไฮมเพจที่อาจออกแบบให้มีความแตกต่างออกไปเพื่อความสวยงามแต่ก็ยังอยู่ในทิศทางสื่อความหมายเดียวกัน

8.3 มีการตอบสนองผู้ใช้ โดยมีระบบที่ช่วยให้ใช้ทราบว่าตอนนี้ตนเองอยู่ในตำแหน่งใด เช่น การเปลี่ยนแปลงสีหรือลักษณะของรายการปัจจุบันให้แตกต่างไปจากรายการอื่น รวมทั้งการช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตนได้ผ่านเนื้อหาใดไปบ้างแล้วโดยการใช้สีที่แตกต่างกันระหว่างลิงค์ที่ผ่านมาแล้วกับที่ยังไม่เข้าไป

8.4 ตำแหน่งของเนวิเกชันควรอยู่ในที่ ๆ มองเห็นได้ชัดเจน ส่วนมากนิยมวางไว้ด้านบนสุดหรือด้านซ้ายมือของจอ รวมทั้งหากเว็บเพจนั้นมีความยาวมากกว่าหนึ่งหน้าจอ คอมพิวเตอร์ก็ควรมีเนวิเกชันไว้ในบริเวณด้านล่างด้วย นอกจากตำแหน่งแล้วยังต้องคำนึงถึงด้วยว่าขนาดของเนวิเกชันที่ใช้นั้นทำให้สับสนเปลืองเนื้อที่ของเว็บเพจหรือไม่ เพราะหากใช้พื้นที่มากเกินไปจะทำให้เสียพื้นที่ในการนำเสนอเนื้อหาไปโดยเปล่าประโยชน์

9. สรุปหลักการออกแบบเว็บสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ

การออกแบบเว็บเพื่อใช้สำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย สรุปเป็นหลักการพื้นฐานได้ 4 ประการ ดังนี้

9.1 โครงสร้างที่ชัดเจน และมีระบบเนวิเกชันที่มีประสิทธิภาพ ผู้ผลิตควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน และให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้น่าใช้งานและง่ายต่อการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียน นอกจากนี้ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนโดยการให้อิสระในการเข้าถึงเนื้อหาผ่านระบบเนวิเกชันที่มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจต่อการเรียนและสามารถ

ทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสน

9.2 ความเหมาะสมของเว็บเพจ ควรออกแบบเว็บเพจให้เรียบง่าย เป็นระเบียบ เนื้อหาที่น่าสนใจในแต่ละเว็บเพจควรสั้น กระชับและทันสมัย หลีกเลี่ยงการใช้เว็บเพจที่ยาวที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง แต่ถ้าจำเป็นต้องมี ควรจะให้ข้อมูลที่มีความสำคัญอยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ เพราะถึงแม้จะดูสวยงามแต่จะทำให้ผู้เรียนเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการแต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ควรใช้เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลังไม่ควรเน้นสีที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป รวมไปถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะเกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสั่นและลวดลายมากเกินไป

9.3 ความสม่ำเสมอ หลังจากที่ออกแบบโครงสร้างของเว็บเพจ รูปแบบกราฟิก ลักษณะตัวอักษร โทนสีระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่น ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็ควรนำลักษณะดังกล่าวไปใช้กับทุก ๆ หน้าให้เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เพราะความสม่ำเสมอนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกคุ้นเคยและสามารถคาดการณ์ลักษณะล่วงหน้าของเว็บได้ซึ่งจะช่วยให้การใช้งานบทเรียนเป็นไปอย่างสะดวก แต่มีข้อควรระวังคือ ความสม่ำเสมอนี้อาจนำมาซึ่งความน่าเบื่อได้ แนวทางแก้ไขคือ การสร้างความแตกต่างที่น่าสนใจในแต่ละหน้าโดยใช้องค์ประกอบที่คล้ายคลึงกันแต่มีสีหรือลักษณะแตกต่างไปเล็กน้อย เพื่อทำให้เกิดลักษณะพิเศษเฉพาะของหน้านั้น ๆ แต่ก็ยังคงความสม่ำเสมอของเว็บไซต์ไปได้

9.4 ความรวดเร็ว ความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดอาการเบื่อหน่ายและหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การแสดงผลนาน ก็คือการใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี แต่ถ้าใช้อย่างไม่เหมาะสมก็จะส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ ฉะนั้นในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่มีความจำเป็น และพยายามใช้กราฟิกหรือสื่อลักษณะอื่นอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักการออกแบบ การออกแบบหน้าเว็บและส่วนต่อประสาน

1. การออกแบบหน้าเว็บนับว่ามีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนประสบความสำเร็จ ถ้าหากชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีการออกแบบที่สวยงาม จะมีผลทำให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะมีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา และกิจกรรมต่าง ๆ ภายในชุดการเรียนที่

ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบเว็บเพจ ต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้อาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดเว็บเพจได้รวดเร็ว นอกจากนี้ พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ออกมา ผู้ออกแบบควรคำนึงว่าผู้เรียนสามารถเปิดดูเว็บเพจได้พอดีใน 1 หน้าจอหรือไม่ โดยตั้งความละเอียดของจอคอมพิวเตอร์ที่ 800 x 600 pixels ดังนั้นในการออกแบบควรอยู่ในพื้นที่ 760 x 420 pixels แต่หน้าจอที่ต้องการพิมพ์ออกมาจะใช้พื้นที่ 595 x 842 pixels ตามขนาดกระดาษ A4 และอาพกราฟิกควรมีขนาดไม่เกิน 535x320 pixels เพื่อให้การแสดงผลพอดีกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ (อ้างอิงมาตรฐานกำหนดโดยบริษัท Macromedia)

การออกแบบเว็บนั้น ควรจะเริ่มด้วยการออกแบบสตอรี่บอร์ดของเว็บเพจเสียก่อน ซึ่งในขั้นนี้ผู้ออกแบบควรสร้างกริดสำหรับเว็บไซต์ก่อนที่จะสร้างเว็บจริง ๆ ด้วยการใช้โปรแกรมสิ่งพิมพ์ตั้งโต๊ะหรือโปรแกรมวาดภาพ ซึ่งผู้ออกแบบสามารถสร้างกริดได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา HTML หมายความว่า แนวคิดในการออกแบบในสิ่งที่ต้องการให้เป็นในขั้นตอนการออกแบบและสร้างกริด ผู้ออกแบบอาจลองสร้างส่วนที่จะปรากฏในทุก ๆ หน้าไปพร้อมกัน เช่น ไอคอน ภาพโลโก้ เป็นต้น และลองนำมาใส่ไว้บนโครงร่างของหน้า เช่น หัวกระดาษ ท้ายกระดาษ หรือส่วนแถบของวิธีการนำทาง (Navigation Bar) ข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดในการออกแบบ การพัฒนาส่วนต่อประสาน และการออกแบบทางทัศนะ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน (Readability) ที่จะต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านได้ง่าย และชัดเจนที่สุด

การออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน ข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดในการออกแบบ การพัฒนาส่วนต่อประสาน และการออกแบบทางทัศนะ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียนที่จะต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านได้ง่าย และชัดเจนที่สุดจากงานวิจัยของ Colin Wheildon ในประเทศออสเตรเลีย พบว่าการเปลี่ยนรูปแบบการวางเลย์เอาต์ของหน้า จะช่วยเพิ่มความสามารถในการอ่านของผู้เรียนจาก 32% เป็น 67% และเครื่องมือสำหรับการออกแบบเลย์เอาต์ ได้แก่ ตาราง เพราะตารางจะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถควบคุมการจัดข้อความให้เป็นระเบียบ และความยาวของตัวอักษรแต่ละบรรทัดได้ นอกจากนี้ผู้ออกแบบยังสามารถใช้ตารางในการจัดขอบเขตของหน้า จัดคอลัมน์และช่องว่างระหว่างคอลัมน์ที่เรียกว่า Gutters การจัดข้อความให้เป็นระเบียบ รวมทั้งการใช้ตารางเพื่อช่วยในการจัดตำแหน่งภาพ

2. การออกแบบในส่วนต่อประสาน ได้แก่การออกแบบในส่วนของการประสานงานกับผู้ใช้เป็นการออกแบบวิธีการเข้าสู่เนื้อหาภายในเว็บ ให้ผู้เรียนมีความสะดวก การออกแบบการเชื่อมโยง ทั้งในลักษณะภายในและภายนอก การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่าง ๆ รวมไปถึงการออกแบบสื่อที่นำเสนอเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียง ร่องศาสตราจารย์ ดร. ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เถาหจรัสแสง (2545: 149 - 153) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบในส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ดังต่อไปนี้

2.1 ออกแบบให้เรียบง่าย เว็บเพจที่มีประสิทธิภาพมักจะถูกออกแบบให้มีความเรียบง่าย และหลีกเลี่ยงการออกแบบที่รก หรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป โดยมีข้อแนะนำคือ เนื้อหาบางอย่างที่ไม่มีความสำคัญก็ไม่จำเป็นต้องใส่ลงในเว็บเพจ

2.2 ออกแบบให้ยืดหยุ่น การออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้เว็บไซต์ไม่น่าเบื่อ เว็บเพจแต่ละหน้าจะต้องมีลิงค์กลับไปยังหน้าหลัก ไม่ควรออกแบบเว็บเพจที่ไม่มีทางไป เพราะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสับสน และหลงทาง

2.3 ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป การออกแบบโครงสร้างสารสนเทศล่วงหน้า จะช่วยลดขั้นตอนในการเข้าถึงสารสนเทศของผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีการออกแบบการใช้ปุ่มต่าง ๆ ให้เหมาะสมในกรณีที่ต้องการให้ผู้ใช้งานไปในเว็บก่อนหลัง ตามลำดับที่ตายตัว การจัดหาปุ่มหน้าถัดไปและหน้าที่แล้ว เป็นสิ่งที่จำเป็น

2.4 ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้ในหน้าแรกของเว็บคือวันที่ ซึ่งเว็บไซต์ได้รับการแก้ไขเป็นครั้งสุดท้าย ลิงค์ไปยังหน้าหลักที่อยู่ E-mail หรือวิธีที่ผู้เรียนจะติดต่อกับผู้สอนได้ นอกจากนี้ควรมีการจัดให้มีการเชื่อมโยงในลักษณะข้อความไว้ด้วย ในกรณีที่ใช้นำทางในลักษณะกราฟิก กรณีที่เนื้อหาค่อนข้างมาก ผู้เรียนอาจทำการดาวน์โหลดเนื้อหา

2.5 กำหนดชื่อเรื่องของหน้าให้มีความหมาย การกำหนดชื่อเรื่องเป็นสิ่งที่มีความหมาย ซึ่งปรากฏอยู่บนแถบบนของหน้าต่างของ Browser จะทำให้ผู้เรียนสามารถกลับไปสู่เนื้อหาที่ต้องการได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

2.6 วางส่วนประกอบสำคัญ ๆ ไว้ส่วนบนของหน้า หากเว็บค่อนข้างยาว และไม่สามารถนำเสนอได้ในหน้าจอเดียว ผู้ออกแบบจำเป็นต้องวางส่วนประกอบหรือเนื้อหาสำคัญ ๆ ไว้ส่วนบนของหน้าเสมอ ควรหลีกเลี่ยงการวางเนื้อหา ลิงค์ หรือข้อมูลสำคัญ ๆ ไว้ในส่วนล่างที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเลื่อนหน้าจอลงไป

2.7 ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทางที่ชัดเจน โดยมีการใช้ไอคอน กราฟิก หรือข้อความ สำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ และชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่า จะสามารถนำทางไปในที่ ๆ ต้องการ โดยไม่เสียเวลามากเกินไป

2.8 ใช้วิธีการนำทางภายในหน้าเดียวกัน ในหน้าที่ยาวมาก ๆ ผู้ออกแบบ ควรนำเครื่องมือช่วยในการนำทางมาใช้ในหน้านั้น ตัวอย่างเช่น การจัดให้มีสารบัญลิงค์ ไว้ในส่วนบนของหน้า เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาที่ต้องการซึ่งอยู่ด้านล่าง ๆ ของหน้าต่อไป ในการใช้การนำทางในหน้าเดียวกันนี้ เมื่อผู้เรียนกดปุ่ม “Back” หรือข้อความ “Return to Top” ผู้เรียนก็จะสามารถกลับไปยังจุดเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันได้ทันที การออกแบบหน้าในลักษณะนี้ มีความสะดวกต่อผู้ออกแบบ เพราะช่วยประหยัดเวลาในการย่อเนื้อหาออกเป็นหลาย ๆ หน้าแล้ว และยังมีความสะดวกต่อผู้เรียน เพราะประหยัดเวลาในการเลื่อนหน้าจอลงกลับไปยังส่วนบนของหน้าอีกด้วย

2.9 ใช้หัวกระดาษส่วนบนของหน้า และท้ายกระดาษ (Footer) ท้ายหน้าที่สม่ำเสมอ เพราะการออกแบบหัวกระดาษ และท้ายกระดาษที่สม่ำเสมอ จะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาเครื่องมือช่วยนำทาง เช่น เมนู ลิงค์ เป็นต้น

2.10 ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถควบคุมการใช้ได้อย่างง่าย และสะดวกที่สุด โดยมีการใช้ส่วนต่อประสานในลักษณะของกราฟิก เข้าช่วย หลีกเลี่ยงการออกแบบที่หวิหว แต่ไร้ประโยชน์ในการออกแบบเว็บนั้น ลูกเล่นที่ได้รับความนิยมมาก ๆ มักจะกลายเป็นสิ่งล้าสมัยได้อย่างรวดเร็ว เช่น กราฟิกเต็มหน้า ข้อความกระพริบได้ เป็นต้น ดังนั้น การออกแบบเว็บสำหรับผู้เรียนที่ดี ไม่ควรใช้เทคนิคที่มากเกินไป หากต้องการใช้จริง ๆ ให้ใช้เพื่อการดึงความสนใจของผู้เรียน เข้าสู่เนื้อหาที่สำคัญจริง ๆ หรือเพื่อแสดงข้อควรระวัง

2.11 ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่และความเรียบง่าย (Simplicity) ดังนั้น ส่วนต่อประสานควรใช้ภาพ หรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจน และเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้ในการออกแบบธีมที่ใช้ภาพเปรียบเทียบจะต้องเป็นการเปรียบเทียบที่ผู้ใช้รู้สึกคุ้นเคย จนไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการเปรียบเทียบ เช่น การเปรียบเทียบการออกแบบสารสนเทศกับหนังสือหรือห้องสมุด ไม่ใช่กับยานอวกาศ หรือเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น การออกแบบให้คงที่ด้วยวิธีใช้เครื่องมือช่วยนำทาง เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกสะดวกและง่ายต่อการใช้

2.12 ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีต จะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่นำเสนอบนเว็บไซต์ ในขณะที่เดียวกันเว็บไซต์ที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น เว็บเพจที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด เป็นต้น จะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน นอกจากนี้ยังควรทดสอบการทำงานให้มีความน่าเชื่อถือด้วย ทั้งในขณะที่ยังออกแบบและเมื่อนำออกใช้งานแล้ว เช่น การทดสอบการทำงานของลิงค์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกว่าไม่มีลิงค์เสีย เป็นที่ยอมรับว่าการเปลี่ยนแปลงบนเว็บเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมาก จึงควรมีการทดสอบการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ซึ่งนับเป็นสิ่งจำเป็นมาก

2.13 ควรออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าถึงเว็บไซต์ของผู้ใช้ กล่าวคือ หากผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่มีอุปกรณ์การเข้าถึงข้อมูลที่จำกัด เช่น โมเด็มความเร็วต่ำ การออกแบบโดยใช้ข้อความส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่เหมาะสม แต่หากผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่มีการเข้าถึงข้อมูลจากมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ การออกแบบโดยใช้กราฟิก เป็นสิ่งที่เหมาะสม

2.14 ควรมีการให้ผลป้อนกลับ ผู้ออกแบบต้องมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน และต้องเตรียมตัวในการให้ผลป้อนกลับในกรณีผู้เรียนมีข้อสงสัย ข้อเสนอแนะต่าง ๆ การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีจะต้องมีลิงค์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนติดต่อไปยังเว็บมาสเตอร์ หรือผู้ดูแลระบบได้โดยตรง

2.15 ควรออกแบบให้มีทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูลหลาย ๆ ลักษณะ เช่น กรณีที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่ติดต่อผ่านทางโมเด็มเป็นประจำ การออกแบบเครื่องมือนำทาง หรือเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร เป็นสิ่งจำเป็นควบคู่ไปกับในลักษณะของกราฟิก

บุญเรือง เนียมหอม (2540: 103-104) แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะเว็บไซต์สำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังต่อไปนี้

1. โฮมเพจ เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้น ๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วยชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา
2. เว็บเพจแนะนำ แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยง ไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ดอ์นรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา
4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา เช่น หนังสือประกอบบทเรียน คอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resources) เครื่องมือต่าง ๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ
5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ คำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุนเป็นต้น

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำที่บ้าน ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องกระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับกิจกรรม

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจน จะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดียิ่งขึ้น

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากร สื่อพร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ แสดงคำศัพท์ และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย สำหรับการสนทนา และเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริงและสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่ต้องการจะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

สรุปได้ว่า ในการออกแบบเว็บเพจนั้น เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เพราะในการออกแบบเว็บเพจ ผู้ออกแบบหรือผู้สร้างต้องอาศัยความรู้ในด้านเทคนิคการสร้าง และการเขียนเว็บเพจ

การใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อช่วยในการผลิตเว็บ รวมถึงการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การผลิตเว็บเพจสมบูรณ์และได้คุณภาพสูงสุด

4.8 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ผลิตชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บจำนวนมาก ทั้งนี้ สามารถแบ่งชนิดของซอฟต์แวร์ ตามสภาพการทำงานออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ และซอฟต์แวร์ประยุกต์

4.8.1 ซอฟต์แวร์ระบบ หน้าที่การทำงานของซอฟต์แวร์ระบบ คือ ดำเนินงานพื้นฐานต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น รับข้อมูลจากแผงแป้นอักขระ แล้วแปลความหมายให้คอมพิวเตอร์เข้าใจ นำข้อมูลไปแสดงผลบนจอภาพ หรือนำออกไปยังเครื่องพิมพ์ จัดการข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูลบนหน่วยความจำสำรอง ทันทึที่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับคอมพิวเตอร์ เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำงานตามโปรแกรมทันที โปรแกรมแรกที่สั่งคอมพิวเตอร์ทำงานนี้เป็นซอฟต์แวร์ระบบ ซอฟต์แวร์ระบบอาจเก็บไว้ในรอม หรือในแผ่นจานแม่เหล็ก หากไม่มีซอฟต์แวร์ระบบ คอมพิวเตอร์จะทำงานไม่ได้ นอกจากนี้ ซอฟต์แวร์ระบบยังใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์อื่น ๆ รวมไปถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลภาษาต่าง ๆ ซอฟต์แวร์ระบบมีหน้าที่หลักที่สำคัญ ดังนี้คือ

- 1) ใช้ในการจัดการหน่วยรับเข้า และหน่วยส่งออก เช่น รับการกดแป้นต่าง ๆ บนแผงแป้นอักขระ ส่งรหัสตัวอักษรออกทางจอภาพ หรือเครื่องพิมพ์ ติดต่อกับอุปกรณ์รับเข้าและส่งออกอื่น ๆ เช่น เมาส์ อุปกรณ์สังเคราะห์เสียง
- 2) ใช้ในการจัดการหน่วยความจำ เพื่อนำข้อมูลจากแผ่นบันทึกมาบรรจุยังหน่วยความจำหลัก หรือในทำนองกลับกัน คือ นำข้อมูลจากหน่วยความจำหลักมาเก็บไว้ในแผ่นบันทึก
- 3) ใช้เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น เช่น การขอรูยการสารบบในแผ่นบันทึก การทำสำเนาแฟ้มข้อมูล (วาสนา สุขกระสานติ 2541: 3-4)

4.8.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ปัจจุบันมีผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ใช้งานทางด้านต่าง ๆ ออกจำหน่ายมาก การประยุกต์งานคอมพิวเตอร์ จึงกว้างขวางและแพร่หลาย ซอฟต์แวร์ประยุกต์แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน และซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป

1) ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน การประยุกต์ใช้งานด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จ มักจะเน้นการใช้งานทั่วไป แต่อาจจะนำมาประยุกต์โดยตรงกับงานทางธุรกิจบางอย่างไม่ได้ เช่นในกิจการธนาคาร มีการฝากถอนเงิน งานทางด้านบัญชี หรือในห้างสรรพสินค้า ก็มีงานการขายสินค้า การออกใบเสร็จรับเงิน การควบคุมสินค้าคงคลัง ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ใช้งานเฉพาะด้านสำหรับงานแต่ละประเภท ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละราย

2) ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป บางครั้งเรียกว่า โปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาสำหรับงานทั่วไป สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานขององค์กร งานส่วนตัวได้อย่างหลากหลาย ได้แก่ ซอฟต์แวร์ด้านกราฟิก ซอฟต์แวร์ด้านงานพิมพ์ ซอฟต์แวร์นำเสนอ เป็นต้น

นอกจากซอฟต์แวร์ที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยังมีซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่ช่วยพัฒนาลูกเล่น เพื่อให้ชุดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และนำมาใช้ในเรื่องของกรเก็บฐานข้อมูล โดยมีซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรม ASP โปรแกรม PHP และภาษา HTML

1. โปรแกรม ASP ย่อมาจาก Active Server Pages ใช้สำหรับสร้างงาน (Application) ขึ้นสูง ในอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เสริมการทำงานที่ไฟล์ html ธรรมดาทำไม่ได้หรือต้องการให้งานต่าง ๆ เป็นไปอย่างอัตโนมัติ โดยผู้ใช้ไม่ต้องทำการปรับปรุงข้อมูลเอง เหมาะสำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ต หรือผู้ที่สนใจอย่างจริงจัง ทำเป็นอาชีพ สำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องการเว็บไซต์ที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้น หรือมีข้อมูลน้อยเพียงไม่กี่หน้า นาน ๆ จะปรับปรุงข้อมูลสักครั้ง แต่สำหรับงานที่ต้องการให้เป็นอัตโนมัติเช่น Guest Book, Counter, สถิติ, ห้องสนทนา ก็สามารถสมัครใช้บริการ หรือใช้ cgi สำเร็จรูปได้ ซึ่งมีหลายเว็บไซต์ให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

2. โปรแกรม PHP แต่เดิม PHP คือ Professional Home Page แต่ในปัจจุบัน PHP หมายถึง PHP Preprocessor ซึ่งเป็นภาษา Script แบบหนึ่งเรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์ไปฝั่ง Client ผ่าน Web Browser ปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ในการนำไปช่วยพัฒนางานบนเว็บ ที่เรียกว่า Web Development หรือ Web Programming เนื่องจากมีจุดเด่นหลายประการ รูปแบบของภาษา PHP มีเค้าโครงมาจากภาษา C และ Perl ที่นำมาปรับปรุง ทำให้มีประสิทธิภาพสูง และทำงานได้เร็วขึ้น (ไพศาล โมลิตกุลมงคล 2543 : 152-154)

3. โปรแกรม HTML (Hypertext Markup Language) เป็น Script ที่ใช้สร้าง Home Page บน Web เป็น Script ที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลใน Computer ระหว่าง Computer ในเครือข่าย และระหว่างเครือข่ายใน Internet โดยอ้างอิงจาก URL (Uniform Resource Locators) ด้วยโปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลของ www (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล 2544: 77)

4.9 ประโยชน์ของการเรียนผ่านเครือข่าย

รองศาสตราจารย์ ดร.ณอมพร เลหาจรัสแสง (2545:18-20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนผ่านเครือข่าย ดังนี้

4.9.1 ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหา ผ่านทางมัลติมีเดีย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว

4.9.2 ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียด และตลอดเวลา เนื่องจากการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

4.9.3 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ จากการที่นำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกัน เข้าไว้ด้วยกัน ในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ต้องเรียงลำดับ

4.9.4 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน จากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจ ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวน โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ถือได้ว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

4.9.5 ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และเพื่อน ๆ การเรียนผ่านเว็บมีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น chat room web board E-mail นอกจากนี้ การเรียนผ่านเว็บที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีก็เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้เรียน กับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.9.6 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที

4.9.7 ทำให้เกิดรูปแบบการเรียน ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น การเรียนผ่านเว็บ สามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต และยังสามารถนำชุดการเรียนผ่านเว็บ ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

4.9.8 ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษา กรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนจำนวนมาก และเปิดกว้างในสถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ชุดการเรียน

ผ่านเครือข่ายพบว่า เมื่อต้นทุนการผลิตชุดการเรียนเท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมากขึ้น หรือขยายวงกว้างออกไป เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษา

สรุปแล้ว ประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการสนับสนุนในเรื่องของความทัดเทียมทางการศึกษา เนื่องจากการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล เรียนที่ไหน เมื่อไร เรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้จนกว่าจะเข้าใจเนื้อหา และผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก รวดเร็วผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารผ่านทางช่องทางสื่อสารต่าง ๆ ได้สะดวก ไม่ว่าจะเป็นทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข่าว และห้องสนทนา

4.10 ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การสอนผ่านเครือข่ายมีข้อดี และข้อจำกัดในการใช้ (กิดานันท์ มลิทอง 2543: 350-351) สรุปได้ดังนี้

ข้อดี

4.10.1 ขยายขอบเขตการเรียนรู้ ของผู้เรียนในทุกหนแห่งจากห้องเรียนปกติ ไปยังบ้าน และที่ทำงาน ทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง

4.10.2 ขยายโอกาสทางการศึกษา ให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ร่วมมือกัน ได้มีโอกาสได้เรียนรู้พร้อมกัน

4.10.3 ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ตามความต้องการ และความสามารถของตนเอง

4.10.4 การสื่อสาร โดยใช้อีเมลล์ กระดานข่าว การพูดคุยสด เป็นต้น ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวากว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน

4.10.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้วการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่นได้ โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต

4.10.6 การเรียนรู้ด้วยสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวก โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

4.10.7 การสอนบนเว็บ เป็นวิธีการที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง เพราะ สามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง

4.10.8 ข้อมูลของหลักสูตร และเนื้อหารายวิชาสามารถหาได้โดยง่าย

4.10.9 การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือ เรียนและพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษา ถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือ เรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจ และติดต่อผู้สอนทางอีเมล

ข้อจำกัด

4.10.1 ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันรวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่นๆวิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัด และไม่สะดวกในการเรียน

4.10.2 เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการสอน ทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน

4.10.3 ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้เหมือนชั้นเรียนปกติ

4.10.4 การถามและตอบปัญหาไม่เกิดขึ้นในทันที ทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้

4.10.5 ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียน ได้อย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน

4.11 การประเมินการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การประเมินการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่จัดทำเป็นบทเรียนบนเว็บมี 3 ด้าน คือ (1) ด้านการจัดการเรียนการสอน (2) ด้านการออกแบบจอภาพ และ (3) ด้านการสื่อสารมีรายละเอียดดังนี้

4.11.1 ด้านการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 6 ประเด็น ดังนี้

1) การออกแบบกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอยู่ตลอดเวลา ประเมินได้จากสิ่งต่อไปนี้

(1) มีการกำหนดเงื่อนไขการเรียนการสอนอย่างชัดเจน หรือไม่ว่าผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีการสื่อสารระหว่างกันอย่างสม่ำเสมอ จะด้วยวิธีใดก็ได้

(2) มีการกำหนดช่วงเวลาของการสื่อสารประจำสัปดาห์ระหว่างกันอย่างแน่นอนหรือไม่

(3) มีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้เรียนทราบหรือไม่ว่า สามารถติดต่อกับผู้สอนหรือฝ่ายสนับสนุนได้ด้วยวิธีใด อย่างไร และเวลาใด

(4) ผู้สอนได้ใช้หลักจิตวิทยาในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ และร่วมทำกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนมากขึ้นเพียงใด

2) การออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็นกัน ประเมินได้จากสิ่งต่อไปนี้

(1) มีการกำหนดกิจกรรมที่บังคับให้ผู้เรียนต้องร่วมมือหรือช่วยกัน ทำงานบ้างหรือไม่และถ้ามีมีมากน้อยเพียงใด แต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสมแค่ไหน

(2) กลุ่มผู้เรียนที่ทำกิจกรรมร่วมกันมีจำนวนมากเกินไปหรือไม่

(3) งานที่มอบหมายให้ร่วมกันทำมีความเหมาะสมหรือไม่ และเป็น การเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความสามารถ และความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเพียงใด

(4) ผู้เรียนมีโอกาสได้รับผลย้อนกลับทันทีทันใดหรือไม่

(5) ผู้สอนเข้าร่วมสังเกตการณ์ การร่วมทำกิจกรรมหรือไม่

3) การออกแบบให้ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับทันทีทันใด การประเมิน ในข้อนี้เป็นการสังเกตพฤติกรรมของผู้สอนว่าได้ส่งผลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้รับทราบหรือไม่ซึ่งผล ย้อนกลับมี 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) *Information Feedback* เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลการ เรียน ผลการปฏิบัติงานต่างๆการตอบคำถามอื่นๆรวมทั้งผลการสอน

(2) *Acknowledgement Feedback* เป็นการบอกให้ผู้เรียนรับทราบ ความคับข้องที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อผู้สอนได้รับข้อคำถามจากผู้เรียนหากยังไม่สามารถตอบคำถามได้ ทันที อาจส่งข้อความถึงผู้เรียนว่าได้รับคำถามแล้ว และกำลังดำเนินการหาคำตอบอยู่ และคาดว่า ผู้เรียนจะได้รับคำตอบเมื่อใด

4) การกำหนดตารางเรียนและตารางรับส่งงานอย่างชัดเจน ควร พิจารณาประเมินดังนี้

(1) ความชัดเจนของตารางเรียนต่างๆโดยละเอียดที่ผู้เรียนควร รับทราบว่ามีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด

(2) ผู้เรียนสามารถตรวจสอบตารางเรียนได้เอง ด้วยความสะดวก และตลอดเวลาหรือไม่

5) การสนับสนุนให้ผู้เรียนได้กำกับการเรียนของตนเองได้ สามารถ ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆนอกเหนือจากที่ผู้สอนนำเสนอ การประเมินควรพิจารณา ดังนี้

(1) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสนับสนุนให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม มากน้อยเพียงใด

(2) บทเรียนมีการนำเสนอแหล่งข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือไม่เพียงใด มีความเหมาะสมมากน้อยแค่ไหน

6) การนำเสนอเนื้อหาที่ถูกต้องและทันสมัย สิ่งที่ต้องพิจารณา ดังนี้

(1) เนื้อหาบทเรียนมีความถูกต้องหรือไม่

(2) เนื้อหาบทเรียนมีความทันสมัยหรือไม่

(3) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

(4) การเรียนการสอนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

(5) การนำเสนอสื่อเสริม เช่น แฟ้มภาพ คู่มือการเรียนรู้ เอกสาร และ วิดีทัศน์ มีความเหมาะสมเพียงใด

4.11.2 ด้านการออกแบบจอภาพ และการออกแบบบทเรียน การประเมิน

ประกอบด้วย 4 ประเด็นหลักดังนี้

1) การออกแบบเครื่องมือนำทางเข้าสู่เนื้อหา เป็นการนำทางผู้เรียนเข้าสู่ศึกษาหรือใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนบนเว็บ มีความสำคัญ เพราะการเรียนบนเว็บ ผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเองซึ่งหากออกแบบไว้ไม่ดี ไม่ชัดเจน อาจทำให้ผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนที่ต้องการได้ประเมิน ได้จากสิ่งต่อไปนี้

(1) เครื่องมือนำทางต่างๆ มีความชัดเจน เช่น ตัวอักษร ภาพกราฟิกกำกับ เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบทันทีว่าเครื่องมือแต่ละชนิดใช้ทำอะไร

(2) ตำแหน่งของการจัดวางเครื่องมือแต่ละเว็บเพจ มีความสม่ำเสมอหรือวางในตำแหน่งเดียวกันตลอดหรือไม่ เพื่อสะดวกในการค้นหาใช้งาน

(3) ความเด่นชัดของเครื่องมือนำทาง มีการออกแบบที่ทำให้เห็นเครื่องมืออย่างชัดเจน

2) ความสม่ำเสมอในการออกแบบตลอดทั้งบทเรียน ประเมินจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ความสม่ำเสมอในการวางตำแหน่งเครื่องมือนำทาง

(2) ความสม่ำเสมอในการใช้ตัวเชื่อม

(3) ความสม่ำเสมอในลักษณะและวิธีการนำเสนอบทเรียน

(4) ความสม่ำเสมอในการเลือกใช้สีตัวอักษร

(5) ความสม่ำเสมอในการเลือกใช้ชนิดตัวอักษร

(6) ความสม่ำเสมอในการเลือกใช้ขนาดตัวอักษร

- (7) ความสม่ำเสมอในการเลือกใช้ชนิดของตัวชี้นำ
- (8) ความสม่ำเสมอในการวาง Layout ของบทเรียน
- (9) ความสม่ำเสมอในการใช้รูปแบบให้ผู้เรียนป้อนข้อมูลเข้า
- (10) ความสม่ำเสมอในการเลือกใช้สัญลักษณ์(Icons)
- 3) ความสวยงาม โดยประเมินจากเกณฑ์ต่อไปนี้
 - (1) ความสมดุลในการออกแบบบทเรียน
 - (2) ความชัดเจน
 - (3) ความกลมกลืนและเป็นหนึ่งเดียว
 - (4) ความเหมาะสมสวยงามในการแบ่งกรอบเนื้อหา
 - (5) ความหนาแน่นของเนื้อหาในแต่ละเพจ
 - (6) ความเหมาะสมสวยงามของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน
 - (7) ความเหมาะสมสวยงามของขนาดตัวอักษร
 - (8) ความเหมาะสมสวยงามของสีตัวอักษร
 - (9) ความเหมาะสมสวยงามของชนิดตัวอักษร
 - (10) ความเหมาะสมสวยงามของคู่สีพื้นหลังและตัวอักษร
- 4) ความถูกต้องและเหมาะสม โดยประเมินจากเกณฑ์
 - (1) ความถูกต้องในเรื่องของตัวอักษร
 - (2) ความถูกต้องในเรื่องของการนำเสนอบทเรียนที่ละขั้นตอน
 - (3) ความถูกต้องในเรื่องของภาพ เสียง หรือ วิดิทัศน์ หรือสื่อ

ประกอบบทเรียน

- (4) ความถูกต้องชัดเจนในการนำเสนอบทเรียน
- (5) ความชัดเจนในการใช้งาน
- (6) ความเหมาะสมในด้านโครงสร้างของบทเรียน กับลักษณะเนื้อหา

และผู้เรียน

(7) การวางแผนให้ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพไม่สูงนักสามารถเข้าเรียนได้ เช่น หากผู้เรียนบางคนไม่สามารถเปิดแฟ้มบางประเภทได้ ก็มีการวางแผนสำรอง คือ นำเสนอแฟ้มที่เป็นข้อความที่ทุกคนเปิดรับได้ไว้ด้วย

4.11.3 ด้านการสื่อสาร และด้านเทคนิค

การประเมินประกอบด้วย 2 ประเด็นดังนี้

- 1) การทำงานของโปรแกรมบทเรียน

(1) ตัวเชื่อมทุกตัวทำงานได้ตามปกติ ไม่มีตัวเชื่อมต่อไหนคลิกแล้ว
นำผู้เรียนไปฝึกที่ หรือหาจุดปลายทางไม่เจอ

(2) โปรแกรมบทเรียนทุกส่วนปราศจากจุดบกพร่อง

2) การสื่อสาร

(1) ความพร้อมของเครื่องมือสื่อสารแต่ละประเภท

(2) ในการสื่อสารกับผู้เรียนแต่ละครั้ง มีแผนรองรับเสมอหากมี

ข้อผิดพลาด

(3) สามารถเลือกใช้เครื่องมือสื่อสารได้ทุกประเภท ได้ตลอดเวลา

และสะดวก

(4) การสื่อสารทุกครั้งมีการเก็บบันทึก สำหรับผู้เรียนสามารถเลือกดู

หรือฟังได้ตลอดการเรียนรู้

(5) ความสะดวกและง่ายในการใช้เครื่องมือสื่อสาร

5. วิชางานเทคนิคของห้องสมุด

รายวิชางานเทคนิคห้องสมุดตามหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พินุลสงคราม พ.ศ. 2550 สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ หมวดวิชาเฉพาะ
กลุ่มเนื้อหา (เอกเลือก) มีรายละเอียด ดังนี้

5.1 จุดประสงค์รายวิชา

5.1.1 เพื่อให้เข้าใจความหมาย ขอบเขตของงานเทคนิคห้องสมุด

5.1.2 เพื่อให้ทราบวิธีการจัดหา การเตรียม การบำรุงรักษาทรัพยากร

สารสนเทศและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

5.1.3 เพื่อให้ทราบวิธีการสำรวจทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดและปฏิบัติ

ได้ถูกต้อง

5.1.4 เพื่อให้ทราบวิธีการจัดเก็บสถิติงานเทคนิคห้องสมุดและปฏิบัติได้ถูกต้อง

5.1.5 เพื่อให้ทราบถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการงานเทคนิคได้

5.2 คำอธิบายรายวิชา

ความหมาย ขอบเขตของงานเทคนิคของห้องสมุด การเตรียม การจัดเก็บ การรักษา การซ่อมบำรุง การสำรวจหนังสือและวัสดุอุปกรณ์ห้องสมุดต่าง ๆ การจัดเก็บสถิติงานเทคนิคของห้องสมุด และการใช้เทคโนโลยีในงานเทคนิค

5.3 สังกะยเนื่อหาของวิชางานเทคนิคของห้องสมุด

หน่วยที่ 11 หนังสือและการบำรุงรักษาหนังสือ

ตอนที่ 11.1 แนวคิดเกี่ยวกับหนังสือ

เรื่องที่ 11.1.1 ความหมายของหนังสือ

เรื่องที่ 11.1.2 ส่วนประกอบทางกายภาพของหนังสือ

ตอนที่ 11.2 การบำรุงรักษาหนังสือ

เรื่องที่ 11.2.1 ความหมายของการบำรุงรักษาหนังสือ

เรื่องที่ 11.2.2 สาเหตุที่ทำให้หนังสือชำรุด

เรื่องที่ 11.2.3 แนวทางการบำรุงรักษาหนังสือ

เรื่องที่ 11.2.4 ลักษณะหนังสือชำรุดที่ควรซ่อม

หน่วยที่ 12 การซ่อมเล็กน้อย

ตอนที่ 12.1 แนวคิดเกี่ยวกับการซ่อมหนังสือ

เรื่องที่ 12.1.1 ความหมายของการซ่อมเล็กน้อย

เรื่องที่ 12.1.2 หลักการซ่อมแซมและปรับปรุงหนังสือ

เรื่องที่ 12.1.3 ขั้นตอนการเตรียมหนังสือก่อนซ่อม

ตอนที่ 12.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมเล็กน้อย

เรื่องที่ 12.2.1 เครื่องมือ

เรื่องที่ 12.2.2 วัสดุ

ตอนที่ 12.3 การซ่อมเล็กน้อยตามลักษณะชำรุดของหนังสือ

เรื่องที่ 12.3.1 หน้าหนังสือขาดเล็กน้อย

เรื่องที่ 12.3.2 หน้าหนังสือหลุดออกจากเล่ม

เรื่องที่ 12.3.3 สันหนังสือหลุด

เรื่องที่ 12.3.4 มุมปกหนังสือหักหรือชำ

หน่วยที่ 13 การซ่อมใหญ่

ตอนที่ 13.1 แนวคิดเกี่ยวกับการซ่อมใหญ่

เรื่องที่ 13.1.1 ความหมายของการซ่อมใหญ่

เรื่องที่ 13.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมใหญ่

ตอนที่ 13.2 ขั้นตอนการซ่อมใหญ่

เรื่องที่ 13.2.1 การทำตัวเล่ม

เรื่องที่ 13.2.2 การทำปกหนังสือแบบใช้ปกอ่อนเดิม

เรื่องที่ 13.2.3 การเข้าเล่มหนังสือ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต สำหรับงานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับงานเทคนิคห้องสมุด ยังไม่พบว่ามีผู้พัฒนา ส่วนใหญ่เป็นวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในเรื่องอื่น ๆ โดยเฉพาะทางด้านรูปแบบการพัฒนา ผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

6.1 งานวิจัยในประเทศ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชทำการทดลองโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีการเผชิญหน้าและประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาแขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่ลงทะเบียนเรียน ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองให้นักเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตและกลุ่มควบคุมการเรียนโดยวิธีเผชิญหน้า กลุ่มละ 20 คน ผลพบว่า ระบบการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์

สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (6) การประเมินผล และปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางสาขาเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 และพบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

เสกสรร สายสีสด (2545 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับสถาบันราชภัฏ พบว่า (1) การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบันราชภัฏที่ทำการวิเคราะห์เนื้อหา ได้ขั้นตอนรูปแบบระบบจำนวน 11 ขั้นตอน ประกอบด้วยการกำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อม เตรียมผู้สอน การสร้างแรงจูงใจในการเรียน การดำเนินการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมทักษะ ประเมินผลการเรียนการสอน และข้อมูลกลับเพื่อปรับปรุงซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก” (2) ผลการหาประสิทธิภาพเว็บเพจบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต รายวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 84.44/82.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (3) ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน นักศึกษาที่เรียนด้วยเว็บเพจบทเรียน พบว่า ผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทศพร แสงสว่าง (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการเรียนรายงานและการใช้ห้องสมุดเรื่อง การใช้ห้องสมุดสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการเรียนรายงานและการใช้ห้องสมุดเรื่อง การใช้ห้องสมุดสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี จำนวน 42 คนโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา การเขียนรายงานและการใช้ห้องสมุด เรื่อง การใช้ห้องสมุด จำนวน 3 หน่วย (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของ

นักศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สถิติที่ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

(1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการเขียนรายงานและการใช้ห้องสมุดอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

สายธาร โพธิราช (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนรายงาน และการใช้ห้องสมุดชุดเครื่องมือช่วยค้นทรัพยากรสารสนเทศ ระดับปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนรายงานและการใช้ห้องสมุดชุดเครื่องมือช่วยค้นทรัพยากรสารสนเทศ ระดับปริญญาตรีให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 85/85 ประกอบด้วย 2 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 เครื่องมือช่วยค้นหาทรัพยากรสารสนเทศประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และเรื่องที่ 2 เครื่องมือช่วยค้นหาทรัพยากรสารสนเทศประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการเขียนรายงานและการใช้ห้องสมุดชุดเครื่องมือช่วยค้นทรัพยากรสารสนเทศ ระดับปริญญาตรีที่พัฒนาโดยผู้วิจัยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 87.33/89.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ระพี นุ่นรักษา(2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีในงานสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรสารสนเทศศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีในงานสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรสารสนเทศศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีในงานสารสนเทศและ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาในการเรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาหลักสูตรสารสนเทศศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีในงานสารสนเทศ จำนวน 3 หน่วย ประกอบด้วย เทคโนโลยีโทรคมนาคมและเครือข่ายในงานสารสนเทศ เทคโนโลยีไมโครฟิล์มในงานสารสนเทศ และ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในงานสารสนเทศ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน

(3) แบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นได้นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้เบื้องต้นแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน แบบกลุ่ม จำนวน 10 คนและแบบภาคสนาม จำนวน 32 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้ การทดสอบค่าที่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระดับเหมาะสมมาก

สุดารัตน์ มุสิกชาติ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนการสอน เรื่อง การค้นหาสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาเว็บการเรียนการสอน เรื่อง การค้นหาสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยเว็บการเรียนการสอน เรื่องการค้นหาสารสนเทศ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของ นิสิตที่มีต่อเว็บการเรียนการสอน เรื่อง การค้นหาสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 30 คน ผลวิจัยพบว่า (1) เว็บการเรียน การสอน เรื่อง การค้นหาสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.16/80.31 สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนด (80/80) (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีความหมายโดยรวมอยู่ในระดับมาก

6.2 การวิจัยต่างประเทศ

คูลูบาคัก (Kulubacak : Online) ได้ศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน การสอนผ่านเว็บ โดยมีจุดหมายเพื่อศึกษาและวิเคราะห์เจตคติของนักศึกษาต่อการเรียนการสอน ผ่านเว็บ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจงเป็นนักศึกษาจำนวน 23 คน ที่เรียนวิชา นโยบาย สิทธิมนุษยชนที่มหาวิทยาลัยมิดเวสต์สเตต (a large Midwestern State University) สหรัฐอเมริกา แล้วเลือกนักศึกษาจำนวน 6 คน เพื่อสัมภาษณ์โดยรูปแบบของแบบสอบถามเป็นแบบแฟลชไลท์ (Flash survey model) ที่ประกอบด้วยการสัมภาษณ์และการสังเกต เพื่อประเมินเจตคติต่อการเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนรู้สึก สนุกสนานในการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการค้นพบความคิดใหม่ๆและการวิเคราะห์ ข้อความของผู้เรียนคนอื่นๆเมื่อมีการแสดงความคิดเห็นในแต่ละหัวข้อ นอกจากนี้ผู้เรียนยังชอบ ที่จะเป็นผู้ถูกกำหนดมากกว่าเป็นผู้กำหนดและชอบการเรียนรู้แบบรายบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ เป็นกลุ่ม และต้องการให้ใช้การเรียนผ่านเว็บเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา

อัล - อาร์ฟาจ (AL-Arfaj, 2001: Online) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ของนักศึกษาวิทยาลัยในซาอุดีอาระเบียต่อการศึกษาทางไกลโดยการสอนบนเว็บ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาการรับรู้ของนักศึกษาวิทยาลัยในซาอุดีอาระเบียต่อการสอนบนเว็บในการศึกษาทางไกล โดยศึกษากับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยคิงฟายซาล (King Faisal University : KFU) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามการรับรู้ต่อการสอนบนเว็บในการศึกษาทางไกล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การรับรู้ของนักศึกษา คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (2-way ANOVA) เพื่อหาความแตกต่างของการรับรู้ของนักศึกษาที่แปรตามเพศและวิทยาลัยที่ศึกษา และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (2-way ANCOVA) ที่ทดสอบการควบคุมในเรื่องประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา ผลที่ได้รับพบว่า การรับรู้ของนักศึกษาต่อการสอนบนเว็บในการศึกษาทางไกลเป็นไปในทางบวก เมื่อใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทั้ง ANCOVA และ ANOVA มีค่าเล็กน้อยคือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการรับรู้ของนักศึกษหญิงสูงกว่านักศึกษาชาย เมื่อใช้ 2 - way ANOVA พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการรับรู้ของนักศึกษาตามตัวแปรวิทยาลัยที่ศึกษา แต่เมื่อใช้ 2 - way ANOVA พบความแตกต่างเพียงเล็กน้อย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามตัวแปรวิทยาลัยการจัดการมากกว่าวิทยาลัยการเกษตร นักศึกษาส่วนใหญ่เชื่อว่า การศึกษาทางไกล โดเมนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผลและมีความสะดวก เปิดโอกาสให้นักเรียนรู้มากขึ้น เป็นแหล่งรวมสารสนเทศที่มีคุณภาพ เพิ่มความเป็นส่วนตัวและมีการรวบรวมเทคนิคการแก้ปัญหาต่างๆ มีเพียงบางคนที่คิดว่า การสอนบนเว็บไม่มีประสิทธิภาพ ไม่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทุกหลักสูตร เสียเวลา ต้องยอมรับรับในการสร้างความสัมพันธ์ใหม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ยอมรับการใช้อินเทอร์เน็ตและภาษาอังกฤษ และมีจำนวนคนมากกว่าครึ่งเล็กน้อยที่คิดว่า การสอนบนเว็บมีความคุ้มค่า แต่อีกครึ่งที่เหลือก็เชื่อว่าไม่คุ้มค่า นักศึกษาหลายคนรู้สึกว่าการใช้เว็บช่วยสอนในการศึกษาทางไกลนี้ควรต้องมีคุณลักษณะหลายด้าน เช่น การสร้างแรงจูงใจและการมีวินัยในตนเองสูง มีทักษะทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ส่วนการมีคอมพิวเตอร์เป็นของตัวเองและการใช้คอมพิวเตอร์การเข้าถึงอินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน พบว่า มีผลในทางบวกต่อการรับรู้การใช้เว็บช่วยสอนในการเรียนทางไกล นักศึกษหญิงที่ลงทะเบียนเรียนทางไกลเชื่อว่า การสอนบนเว็บไม่กระทบต่อภาระหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบที่บ้าน และความเป็นส่วนตัวมากขึ้น สำหรับนักศึกษาชายที่ลงทะเบียนเรียนทางไกลผ่านเว็บ คิดว่าเป็นการช่วยลดค่าเดินทาง ค่าที่พัก ค่าขนส่ง ฯลฯ แต่นักศึกษาชายที่ไม่ได้ลงทะเบียนทางไกลผ่านเว็บ คิดว่า ไม่คุ้มค่าเพราะต้องจ่ายเงินซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์และเสียค่าโทรศัพท์และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต จะได้รับการพัฒนาต่อไปอย่างต่อเนื่อง มีการนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการเรียน การสอน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำหลักการและกระบวนการของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา และ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มาใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย วิชางานเทคนิคห้องสมุด เรื่องการบำรุงรักษาหนังสือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการควบคุมการเรียนรู้ตาม ความสามารถของตนเองอย่างแท้จริง ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนประสบ ความสำเร็จในการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำ ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการเรียนรู้ด้านต่างๆ และนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการ ผลิตสื่อในรูปแบบต่างๆ ให้มีคุณภาพได้