

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลจากการศึกษาตามลำดับ คือ

1. การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. การประเมินสื่อการเรียนการสอน
3. การวิจัยและพัฒนาการศึกษา
4. การศึกษารายบุคคล
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

##### 1. ความหมายของอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การศึกษาเปิดกว้างกระจายไปได้ไกล นำสังคมให้เปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สร้างหนทางของการประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษามากขึ้น การใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตเป็นการสร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เปิดประตูของการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับประชาชนทุกคน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากทั่วโลกเข้าด้วยกัน อินเทอร์เน็ตใช้มาตรฐานด้านการเชื่อมต่อของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา ที่ชื่อ TCP/IP ทำให้บุคคลต่างๆ ที่ใช้เครือข่ายนี้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลดิจิทัลระหว่างกันในทุกๆ ด้านได้อย่างรวดเร็วและในทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2537 : 6) นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ต ดังนี้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เชื่อมต่อกันทั่วโลกมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียวซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร, ภาพ, เสียง เป็นต้น รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว (ตัน ตันท์สุทริวงศ์, สุพจน์ ปุณณชัชยะ และสุวัฒน์ ปุณณชัชยะ, 2539 : 15)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก

ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึก  
 เข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และอภิปรายกลุ่ม อินเทอร์เน็ตเป็นวิธี  
 ในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งจะขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของ  
 แต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 234)

บริการในอินเทอร์เน็ต (ธรรมรัตน์ ศานติวรรณ, 2542 : 32)

1. E-mail จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถส่งไปได้ไกลทั่วโลก รวดเร็วและประหยัด  
 ค่าใช้จ่ายมาก
2. Usenet และNewsgroup เป็นที่เก็บรวบรวมข้อความข่าวสารต่างๆ มากมาย  
 หลากหลายหัวเรื่อง
3. Telnet เป็นการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ในโลกที่ต่ออยู่กับ  
 อินเทอร์เน็ต
4. Gopher ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ง่ายต่อการค้นหา โดยการเริ่มต้นค้นหาจากหัวเรื่อง  
 ที่สนใจก่อนแล้วค่อยๆ ไล่หาไปจนพบเรื่องที่ต้องการ
5. FTP ใช้ในการรับส่งไฟล์ข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่าย
6. Talk และ IRC การพูดคุยกันแบบเป็นกลุ่ม
7. Archie ใช้สำหรับค้นหาศูนย์ FTP โดยระบุชื่อไฟล์ที่ต้องการ เพื่อค้นหารายชื่อ  
 ศูนย์ FTP ที่มีไฟล์นั้นอยู่
8. Hytelnet คล้ายกับห้องสมุดออนไลน์ ใช้สำหรับค้นหาหนังสือในห้องสมุดผ่านทาง  
 ระบบเครือข่าย
9. Electronic Shopping เป็นการซื้อของผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
10. WWW บริการข่าวสารแนวใหม่บนอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงอยู่  
 ในปัจจุบัน ลักษณะจะเป็นการท่องเข้าไปในฐานข้อมูลแบบมัลติมีเดียที่มีทั้งข้อความ ภาพ และเสียง
11. ข่าวและนิตยสารออนไลน์ เป็นการอ่านข่าวหรือนิตยสารแบบฟรีๆ ผ่านทางเครือ  
 ข่ายอินเทอร์เน็ต
12. Video Conference เป็นการประชุมทางไกลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 2. การใช้อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

### 2.1 การเรียนรู้แบบออนไลน์

จากการที่เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วและ  
 ต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาการให้บริการทางการศึกษาและการเรียนรู้ให้

สอดคล้องกัน สาเหตุสำคัญที่ทำให้การเรียนรู้แบบออนไลน์มีความเหมาะสมกับการศึกษาในยุคปัจจุบัน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2544) คือ

1. ธรรมชาติของการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากความรู้ด้านต่างๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความรู้ที่อยู่ในหนังสือก็จะล้าสมัยไปเรื่อยๆ ไม่เหมาะจะนำมาใช้ประกอบการเรียนทุกคนมีความต้องการที่จะได้รับข้อมูล ข่าวสารและความรู้ใหม่ๆ ที่เขาสนใจและเห็นว่ามีความประโยชน์ด้วยวิธีการ ค่าใช้จ่าย และโอกาสที่เหมาะสม ดังนั้นผู้ให้บริการก็จะต้องการแก้ไขเพิ่มเติมเนื้อหาของบทเรียนและปรับรูปแบบของการให้บริการทางการศึกษาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

2. ความต้องการที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเรียนแบบออนไลน์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาบทเรียนที่สนใจได้อย่างอิสระ

3. ความต้องการศึกษาหาความรู้ที่มีความยืดหยุ่นสูง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนตามความสามารถ ความสนใจของตน และในโอกาสที่เหมาะสมเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่

4. ผู้เรียนจะได้เรียนในเนื้อหาที่ตนต้องการควบคู่ไปกับการได้เรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, กระดานข่าว, ห้องสนทนา และอื่นๆ

5. ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ของตนในลักษณะของการศึกษาตามอัธยาศัย และการเชื่อมโยงการศึกษาเข้ากับการทำธุรกิจโดยมองความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ ความต้องการในเนื้อหาบทเรียน ความต้องการในด้านวิธีการเรียนรู้ ความต้องการในด้านเวลา สถานที่ และสุดท้ายก็คือความต้องการในคุณภาพของบริการที่คุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป

## 2.2 รูปแบบของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาเป็น 3 รูปแบบใหญ่ๆ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2543 : 11) ดังนี้

1. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร คือการใช้อินเทอร์เน็ตในการอภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลข่าวสาร ความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ โดยใช้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือกลุ่มสนทนา และข่าวสาร

2. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นคว้าวิจัย เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะค้นหาข้อมูลข่าวสารความรู้จากฐานข้อมูลต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้โดยใช้บริการเว็ลด์ไวด์เว็บ โกลเฟอร์ อาร์ชี หรือ เวสต์

3. การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 344) ได้แก่

3.1 การใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน เมื่อผู้เรียนอ่านบทเรียนนั้นแล้ว ก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัยหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ส่งกลับไปยังผู้สอนได้ และยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปรายและการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ด้วย

1.2 ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียนได้จากการสืบค้นสารสนเทศจากเว็บไซต์ของห้องสมุดแบบออนไลน์ (On-line) หรือการสั่งให้นำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้นๆ มาเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

1.3 การสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันการศึกษานั้นๆ และเพื่อให้ผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนได้

1.4 การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ มาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน

1.5 การสนทนาในเวลาจริงโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงโต้ตอบกันโดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมารวมกันในห้องเรียน

1.6 การให้ผู้เรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจและสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้

1.7 การจัดทำโครงการและกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ร่วมมือได้ รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างผู้เรียนและสถาบัน

### 2.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การให้บริการการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้ดี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2542)

1. เนื้อหาของบทเรียน สำหรับการเรียนแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตามเนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด

2. ระบบบริหารการเรียน ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าเป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน

3. การติดต่อสื่อสาร การเรียนแบบออนไลน์ ถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่งที่มีรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น และเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถาม

ปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ประเภท Real-Time ได้แก่ Chat (Message, Voice), White Board/Text Slide, Real-Time Annotations, Interactive Poll

3.2 ประเภท Non Real-Time ได้แก่ Webboard, E-mail

4. การสอบ/วัดผลการเรียน การสอบ/การวัดผลเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบออนไลน์เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ ระบบบริหารการเรียนจึงต้องมีระบบบริหารคลังข้อสอบเป็นส่วนประกอบ ระบบบริหารคลังข้อสอบควรมีความสามารถ ดังนี้

4.1 สอบออนไลน์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

4.2 นำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ

4.3 การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อสอบ

4.4 การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบได้หลายระดับ

4.5 ผู้สอนเป็นผู้กำหนดรูปแบบรายงานผลการสอบ

4.6 การนำค่าทางสถิติมาวิเคราะห์ผลการสอบของผู้เรียน

4.7 สามารถวิเคราะห์ตัวข้อสอบได้

### 3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI)

เว็บ (Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) เป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ต คำว่า เว็บ (Web) แปลว่า ไยแมงมุมหรือข่ายงานร่างแห เป็นลักษณะที่เชื่อมโยงกันในระบบอินเทอร์เน็ต เป็นแฟ้มข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย มีการเสนอข้อมูลเตรียมพร้อมไว้ให้เข้าถึงโดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยใช้ เอชทีทีพี (HTTP หรือ Hypertext Transfer Protocol)

เว็บเพจ (Web Page) คือหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเวิลด์ไวด์เว็บที่แสดงข้อมูลในรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และข้อมูลที่น่าเสนอสามารถเชื่อมโยงในรูปแบบของ Hypertext ไปยังเว็บเพจอื่นๆ ไปเรื่อยๆ

เว็บไซต์ (Web Site) หมายถึง แฟ้มข้อมูลหรือกลุ่มแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่บนเวิลด์ไวด์เว็บ เป็นแหล่งเก็บและเผยแพร่เว็บเพจ โดยเมื่อใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) Internet Explorer, Netscape ดูเว็บเพจ เบราวเซอร์จะทำการติดต่อกับเว็บไซต์ที่เก็บเว็บเพจนั้นเพื่อขอโอนย้ายเว็บเพจนั้นมายังเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง

โฮมเพจ (Homepage) คือหน้าแรกของเว็บไซต์ หรือเว็บเพจที่ถูกกำหนดให้เป็นหน้าหลัก

ของเว็บไซต์ เปรียบเสมือนปกของหนังสือที่แนะนำให้ผู้รู้จักเว็บไซต์นั้น

การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเอาอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น (สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2545)

นิกรรดา จันทร์รัตน์ และคณะ (2543) ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็น การนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่ง ผู้ออกแบบและสร้างจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำ คุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

บาดรูล เอช. คาน (Badrul H. Khan, 1997 : 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง โปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดียที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้

จากนิยามข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเอาทรัพยากรที่มีในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเป็นบทเรียนในลักษณะไฮเปอร์มีเดียนำเสนอผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ ส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากที่สุด

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi-user ได้อย่างไร พรหมแดน ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูล และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภาสกร เรืองรอง (2544) กล่าวว่า การที่จะเป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นจะต้องประกอบด้วย

## 1. ความเป็นระบบ ความเป็นระบบสามารถแบ่งเป็น

### 1.1 Input ได้แก่

- 1.1.1 ผู้เรียน
- 1.1.2 ผู้สอน
- 1.1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1.1.4 สื่อการสอน
- 1.1.5 ฐานความรู้
- 1.1.6 การสื่อสารและกิจกรรม
- 1.1.7 การประเมินผล

### 1.1.8 ส่วนอื่นๆ ซึ่งสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนด

1.2 Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้ วัตถุประสงค์จาก Input ตามแผนการสอนที่วางไว้

1.3 Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้จากการประเมินผล

2. ความเป็นเงื่อนไข เป็นการกำหนดเงื่อนไขในการเรียน เช่น กำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนต่อไป แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขจะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่านเป็นต้น

3. การสื่อสารและกิจกรรม การสื่อสารและกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ เป็นสิ่งที่ช่วยให้การเรียนรู้เข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ E-mail, Chat, Webboard เป็นต้น เพื่อติดต่อผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเมื่อเกิดข้อสงสัย

4. Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอกที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับการกำหนด Learning Root ใช้เทคนิค Frame ช่วยชี้นำทางให้แก่ผู้เรียน

การสื่อสารในการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ ดังนี้

1. การใช้ E-mail ติดต่อระหว่างอาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นด้วยกัน, ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2. Webboard ใช้ติดต่อระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่ผู้เรียนจะกำหนด เพื่อช่วยอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น

3. Chat ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้นๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

4. ICQ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยสนทนาแบบ Real Time และ Past Time เสมือนว่ากำลังคุยกันในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังสามารถด้วยว่าในขณะที่ผู้เรียนอยู่นั้นเครื่องหรือไม่

5. Conference ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย ใช้บรรยายให้ผู้เรียนที่ใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่เสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

6. Electronic Home Work ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน และอาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริง ๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น เขียนรายงาน เมื่ออาจารย์ตรวจงานก็สามารถเปิดดูงานของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้

การศึกษาที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนตามแนวคิดของกลุ่ม Constructivist และใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ในการออกแบบกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ นั้น อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้ (บุปชาติ ทัพพิกรณ์, 2544 : 4-5)

1. ใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อการจำแนก ประเมิน และบูรณาการสารสนเทศต่างๆ
2. ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการร่วมมือ สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยนและสื่อสาร
3. ใช้เว็บเป็นสื่อกลางในการมีส่วนร่วมในประสบการณ์จำลอง การทดลองฝึกหัด และการมีส่วนร่วมคิด

นอกจากนี้ การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอน มีหลักการสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียนเข้าเว็บได้ทุกเวลา และเป็นผู้กำหนดลำดับการเข้าเว็บนั้นหรือตามลำดับที่ผู้ออกแบบได้ให้แนวทางไว้
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเป็นไปได้ดีถ้าเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามแนวคิดของนัก Constructivist คือมีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ร่วมกัน
3. ผู้สอนเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้กระจายถ่ายทอดข้อมูลมาเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหา การประเมิน และการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่ค้นมาจากสื่อหลากหลาย
4. การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะเกี่ยวข้งกันหลายวิชา (Interdisciplinary) และไม่กำหนดว่าจะต้องบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด

#### ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Pollack and Masters, 1997, อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2545) ได้แก่

1. สามารถจัดการเรียนการสอนในทุกสถานที่ที่ติดตั้งอินเทอร์เน็ต
2. ผู้เข้าเรียนสามารถเรียนได้โดยไม่ต้องทำงานประจำเพื่อเข้าเรียนในชั้นเรียน
3. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้เรียน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยตรง
6. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง



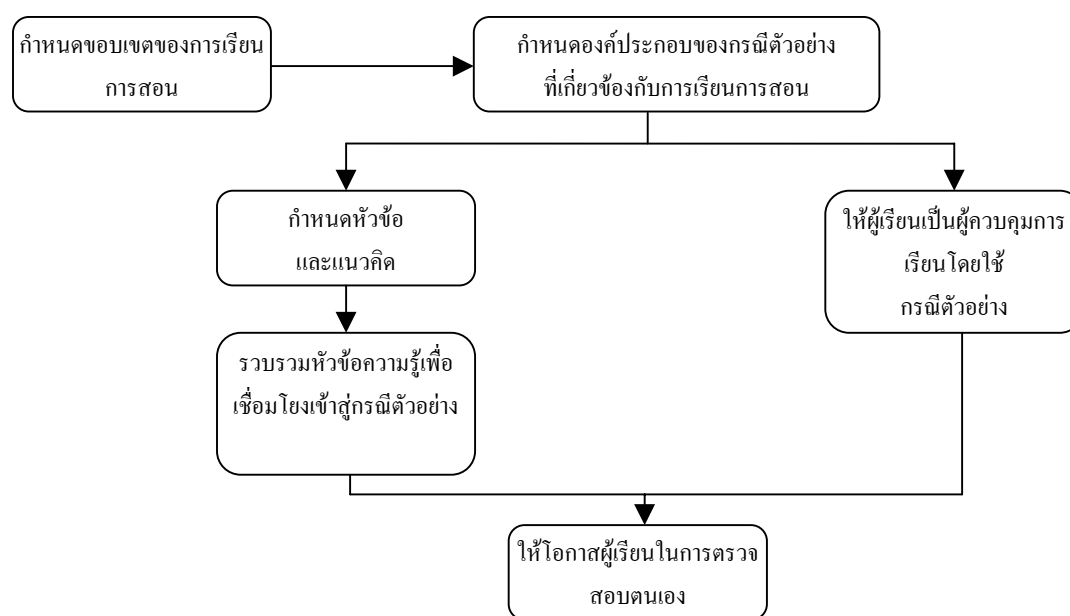
7. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถซักถามหรือเสนอแนะผู้สอนได้
9. ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้โดยใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์

ห้องสนทนา

#### 4. หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ได้มีผู้ให้หลักการในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้หลายแนวทาง คือ โทมัส ฟอกซ์ แม็กมันัส (Thomas Fox McManus, 1998, อ้างถึงใน นิกรรดา จันทร์รัตน์ และคณะ, 2543) ได้เสนอแนะรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้แบบการออกแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) ประกอบด้วย

1. การกำหนดขอบเขตการเรียนการสอน
2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน
3. กำหนดหัวข้อและแนวคิด
4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง
5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียน โดยใช้กรณีตัวอย่าง
6. ให้โอกาสในการตรวจสอบตนเอง



ภาพประกอบ 1 Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model

(ที่มา : <http://hccwf.cc.utexas.edu/~mcmanus/wbi.html>)

## ขั้นตอนในการออกแบบการเรียนการสอน

1. การกำหนดขอบเขตการเรียนการสอน เป็นการกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับตามความเหมาะสมกับเวลา เป็นการกำหนดว่าขอบเขตของการเรียนการสอนควรมีแค่ไหน ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ซับซ้อนและซ้ำซ้อนหลายเส้นทาง

2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งรวมทั้งข้อความ กราฟิก เสียงและวิดีโอ ที่เกี่ยวข้องกันจุดมุ่งหมาย ที่สำคัญกรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรมีความเหมาะสมในทุกๆ ด้านของขอบเขตการเรียน

3. กำหนดหัวข้อและแนวคิด ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้กำหนดเป้าหมายการออกแบบ เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสม และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบ เค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง ในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งจะเป็นเส้นทางนำไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการเรียนการสอน

5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนโดยใช้กรณีตัวอย่าง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนด้วยตนเองผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้ โดยใช้แนวความคิดตามทฤษฎี Constructivist ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องเดินตามแนวความคิดที่ผู้สอนวางไว้ แต่ผู้เรียนสามารถจะคิดคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการค้นหาด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมาเองก็ได้

6. ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียนในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกกำหนด ค้นหาข้อมูลความรู้ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงควรมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ โดยผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

โทมัส जानิกกี และ เจนส์ โอ. ลีเกิล (Thomas Janicki และ Jens O. Liegle, 2001)

ได้เสนอหลักในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน
2. มีวิธีการสอนหรือวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่หลากหลาย
3. มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียน
4. ฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักการแก้ปัญหา
5. ผู้เรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนได้ด้วยตนเอง
6. มีการทดสอบเพื่อวัดความรู้ผู้เรียน
7. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน
8. มีทิศทางการเรียนที่แน่นอน
9. มีจอภาพแสดงการช่วยเหลือผู้เรียน (Helpscreen)
10. มีการวางแผนที่ดี

#### หลักการในการพัฒนาการเรียนการสอน

1. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดทิศทางในการเรียนในแก่ผู้เรียน
2. มีการกำหนดเนื้อหาอย่างชัดเจน ทำจะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะรวมความรู้ใหม่กับความรู้เก่าที่มีอยู่
3. จัดรูปแบบการเรียนให้มีความหลากหลาย ผู้พัฒนาจะต้องกำหนดหัวข้อที่จะเรียน หลังจากนั้นจึงจะกำหนดรูปแบบการเรียนของแต่ละหัวข้อ รูปแบบในการเสนอเนื้อหาที่เสนอ คือ การบอก, การแสดงตัวอย่าง และการให้ผู้เรียนได้กระทำ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะชอบรูปแบบที่แตกต่างกัน
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง ได้มีงานวิจัยจำนวนมากที่พบว่าการที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสควบคุมการเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งในห้องเรียนปกติผู้เรียนจะไม่มีโอกาสในการควบคุมการเรียน
5. การทดสอบและการให้ผลย้อนกลับ การทดสอบสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น แบบถูก/ผิด แบบเลือกตอบ แบบเติมคำ แบบจับคู่ เป็นต้น ส่วนการให้ผลย้อนกลับนั้นควรที่จะใช้คำอื่นนอกจาก “คำตอบของคุณถูกต้อง”, “คำตอบของคุณไม่ถูกต้อง”

วิธีการหรือกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ อาจปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การแจ้งล่วงหน้า (Notices) เป็นการใช้เว็บโดยกำหนดพื้นที่เฉพาะ ที่เป็นบอร์ดในเว็บสำหรับอาจารย์กำหนด นัดหมายหรือสั่งงาน ซึ่งอาจจะใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการติดต่อสื่อสาร

2. การนำเสนอ (Presentations) เป็นการนำเสนอด้วยเว็บที่สร้างขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน โดยนำเสนองานที่ได้ รับมอบหมาย จัดทำแบบสัมมนาหรือประชุม นำเสนอผ่านเว็บไซต์ หรือโดยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
3. การอภิปรายปกติ (Formal Discussions) เป็นการอภิปรายกันบนเว็บโดยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการประชุมสนทนาแบบกลุ่ม
4. การใช้คำถาม (Questioning) ผู้สอนจะกำหนดคำถามขึ้น โดยใช้คำถามนำและให้ผู้เรียนตอบคำตอบไปยังผู้สอน หลังจากนั้นจะมีผลย้อนกลับไปยังผู้เรียน
5. การระดมสมอง (Brainstorms) เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อคำถาม โดยผู้เรียนต้องร่วมหาคำตอบกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในเว็บจากคำถามที่กำหนดในกิจกรรมเดียวกัน
6. การกำหนดสภาพงาน (Task Setting) เป็นการกำหนดงานและกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นรายงานหรือกลุ่มย่อยในรูปแบบของเว็บไซต์หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
7. แบบฝึกหัด (Class Quizzes) เป็นการทดสอบผลทั้งชั้นเรียน หรือถามเพื่อประเมินผลของการเรียนซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เป็นแบบตัวเลือก หรือคำถามสั้นๆ ที่จะมีการป้อนกลับตลอดเวลาและประเมินผลตามวัตถุประสงค์
8. การอภิปรายรายกลุ่มนอกระบบหรือการศึกษาเป็นกลุ่ม แบบการออกแบบพื้นที่ของเว็บช่วยสอน ให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการรายคู่หรือกลุ่มนอกเหนือจากขั้นตอนปกติในการสอน ซึ่งสามารถ ทำเป็นสภากาแฟ ห้องสัมมนา ห้องพักผ่อน ห้องสมุด ฯลฯ ซึ่งผู้ใช้เว็บสามารถเข้าไปทำกิจกรรมได้อิสระในเว็บไซต์ที่จัดไว้และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ อย่างอิสระ

แองเจโล (Angelo, 1993, อ้างถึงใน วิชชุดา รัตนเพียร, 2542) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการ คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอนโดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน เมื่อผู้เรียนได้รับมอบหมายงานก็จะสามารถทำงานและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจให้คะแนน พร้อมทั้งส่งผลกลับไปยังผู้เรียนในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาและมีความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดเป็น การพัฒนาแก้ไขปัญหาการเรียนและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นมาประกอบ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้เฝ้าหาความรู้ต่างๆ เอง โดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบกันดีว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใด ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับทั้งจากผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัดสำหรับบุคคลที่เฝ้าหาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997 อ้างถึงใน ฉัฐกร สงคราม, 2545) ได้เสนอแนะหลักการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivation the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์โดยทั่วไป โดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหาที่ผู้เรียนเลือกที่จะเชื่อมโยงภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานของผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือหลายๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนี้ผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลงรวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่าน หรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียนหรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ภายในกรอบเดียวกันและแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 111-112) ได้กล่าวถึงการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนในการออกแบบบทเรียน ดังนี้

1. กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities) ในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องตัดสินใจประกอบด้วยวิธีการในการสร้างความสนใจผู้เรียน การแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียน การนำเสนอวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน รวมทั้งมีวิธีการในการทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

2. การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) สำหรับขั้นการนำเสนอเนื้อหานี้ จะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับและโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างยืดหยุ่นจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) เป็นต้น ซึ่งได้แก่ การที่ผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องการกำหนดปริมาณเนื้อหา รวมทั้งรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย เช่น รูปแบบของเกม การจำลอง เป็นต้น

3. การฝึกฝน (Practice) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญยิ่งในการฝึกฝนคือ การจัดให้มีผลย้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนน หรือข้อความซึ่งแสดงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของตนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

4. การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes) ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียนซึ่งได้กำหนดไว้อย่างคร่าวๆ แล้วในช่วงของการวางแผนการวัดผลในช่วงแรกของการพัฒนา โดยครอบคลุมการกำหนดข้อคำถามสำหรับการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน และเกณฑ์ในการวัดผลการเรียนรู้

5. การติดตามผลและการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation) ผู้ออกแบบอาจจัดกิจกรรมเพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนสำหรับผู้เรียนซึ่งไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการซ่อมเสริมหรือการเรียนเสริมก็ได้

## 5. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียน

การสอนครั้งนี้ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ, 2540, อ้างถึงใน สรรวิชัย ห่อไพศาล, 2545)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการศึกษา กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการประเมินผล กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน สร้างประมวลรายวิชา
4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ
5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างเพิ่มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล
6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน สำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอน อาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่การใช้ข้อความสร้างความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิก ภาพการเคลื่อนไหว แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์ สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยนไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว เสนอสาระของหัวข้อต่อไป เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้ ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงานของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย



8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

## 6. องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

แมกกกริล (Mcgreal, 1997, อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2545) กล่าวถึงเว็บไซต์สำหรับรายวิชาที่มีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียกโฮมเพจขึ้นมา

2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชาที่มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเพจ

5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องการกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยัง

## กิจกรรมสำหรับเสริมการเรียนรู้

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียนรู้ (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการสอบย่อยหรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการ ประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลา เดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริงและสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจและผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศ ข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับ รายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของ รายวิชา

ปทีป เมธาคณวุฒิ (2540, อ้างถึงใน สรรวัชร์ ห่อไพศาล, 2545) สรุปโครงสร้างของ การเรียนการสอนผ่านเว็บควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของ รายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียน

อื่นๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2544 : 7) กล่าวถึงโฮมเพจรายวิชาว่าเป็นแหล่งสำหรับการติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ทำให้รับทราบแผนการเรียนการสอนทั้งในด้านวัตถุประสงค์ สังเขปวิชา หัวข้อวิชา สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยทั่วไปโฮมเพจรายวิชาประกอบด้วย

1. แผนการสอน (Course Syllabus)
2. เอกสารคำสอน (Lecture Notes)
3. บทเรียนช่วยสอน (Tutorials)
4. งานมอบหมาย (Homework Assignments)
5. สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ (Slides Electronic)
6. สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Presentation)
7. บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia Courseware)
8. บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Courseware)
9. ห้องสมุดเสมือนจริง (Virtual Library)
10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Books)
11. การทดสอบย่อยผ่านเว็บ (Web Quizzes)
12. การทำแบบฝึกหัดผ่านเว็บ (Web Exercises)
13. สื่อประเภทวิดีโอหรือเสียง (Video or Audio Materials)
14. สารสนเทศบนเว็บหรือบนซีดีรอม
15. โฮมเพจอื่นๆ

พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี (2545) กล่าวถึงการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า อาจารย์ผู้สอนควรมีการพัฒนาโฮมเพจรายวิชา (Course Home Page) เพื่อใช้เป็น

เครื่องมือช่วยในการสอนซึ่งการพัฒนาโฮมเพจรายวิชา (Course Home Page) อาจไม่จำเป็นต้องมีองค์ประกอบครบทุกรายการ และอาจจะมีองค์ประกอบอื่นๆนอกเหนือจากนี้อีกก็ได้ เช่น เกมเสริมการเรียนรู้, การดาวน์โหลดข้อมูลที่เกี่ยวข้องและสำคัญๆ , การสนทนาออนไลน์(Chat) กับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละประเด็นที่สำคัญๆ , แผนที่เดินทาง (Site Map) ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนที่จะคัดเลือกองค์ประกอบเพื่อนำไปใช้ในโฮมเพจรายวิชาของท่าน องค์ประกอบที่กล่าวถึงเป็นแนวทางในการพัฒนาโฮมเพจรายวิชาเพื่อให้อาจารย์ผู้สอนนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป

1. โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการโหลดข้อมูลนาน

2. เว็บบทสรุปภาพรวมของรายวิชา (Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ของรายวิชาและเป้าหมายของวิชา ขอบข่ายของเนื้อหาวิชามีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน

3. แผนการเรียน (Course Schedule) แสดงกำหนดการเรียนของรายวิชาแต่ละสัปดาห์ กิจกรรมการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอนแต่ละหน่วย (กรณีที่มีอาจารย์ผู้สอนหลายคน) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้นักศึกษาควบคุมและวางแผนการเรียนของตนเองได้ดีขึ้น

4. เนื้อหาบทเรียน (Contents) แสดงเนื้อหาของบทเรียนที่จะต้องศึกษาในรายวิชา โดยแสดงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นแต่ละหน่วย และเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

5. เอกสารการเรียน/แหล่งค้นคว้า (Course Requirements) เว็บเพจแสดงหนังสือ/เอกสารต่างๆ (Documents) ที่ใช้ประกอบบทเรียน สไลด์ประกอบการบรรยาย(PowerPoint) แหล่งทรัพยากรการศึกษาในเครือข่าย (Online Resources) เครื่องมือต่างๆที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอนเช่น โปรแกรม Adobe Acrobat, Real Player โปรแกรมอ่านเว็บ (Web Browser) ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

6. ข้อมูลประวัติผู้สอน (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนพร้อมภาพถ่าย ข้อมูลด้านการศึกษา ผลงานต่างๆ สิ่งที่น่าสนใจ รวมทั้งวิธีที่นักศึกษาจะติดต่อกับอาจารย์ผู้สอน เช่น E-mail , ICQ , ที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ เป็นต้น

7. วิธีวัดและประเมินผล (Evaluation) แสดงวิธีการประเมินผลรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ถึงวิธีการประเมินผลงาน การให้เกรด การให้คะแนนในแบบต่างๆเช่น

- จากการเสนอรายงาน
- การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผลงานการฝึกปฏิบัติ
- การสอบข้อเขียน

8. แบบฝึกหัด/การบ้าน (Assignment) เว็บไซต์กิจกรรมที่อาจารย์มอบหมายให้ทำในรายวิชา งานที่มอบหมายให้ทำ กำหนดส่งงาน และข้อมูลการส่งงานของนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาสามารถตรวจสอบการส่งงานว่าส่งครบหรือขาดส่วนใดบ้าง

9. กระดานข่าว (Bulletin Board) กระดานข่าวหรือเว็บประกาศข่าว เป็นเว็บเพจสำหรับให้ผู้เรียนและอาจารย์ใช้สำหรับประกาศข่าว ข้อความต่างๆ ที่ต้องการแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบหรือแสดงกำหนดการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรายวิชา

10. ระบบสืบค้นข้อมูล (Search Engine) เว็บไซต์สำหรับให้แนวคิดค้นหาข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Search Engine) แนะนำเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับค้นหาข้อมูล จุดเด่น จุดด้อยของ Search Engine แบบต่างๆ Search Engine ที่เหมาะสำหรับใช้ในรายวิชาที่สอน เป็นต้น

11. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) เว็บไซต์สำหรับให้แนวคิดใช้สำหรับอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียน สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ผู้เรียนส่งคำถามเข้าไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

12. ผลงานของนักศึกษาเว็บเพจสำหรับแสดงผลงานของนักศึกษา ซึ่งจะแสดงถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าได้ใช้ความรู้ที่ได้เรียนในรายวิชาไปประยุกต์ใช้จนเกิดเป็นผลงานของตนเอง

13. คำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ) เว็บไซต์คำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) ใช้แสดงคำถามและคำตอบที่เกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน หลักสูตร วิธีการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้องรวบรวมไว้สำหรับให้นักศึกษาได้หาคำตอบเบื้องต้น ถ้าคำถามใดยังไม่อยู่ใน FAQ นักศึกษาสามารถไปตั้งคำถามใหม่ที่เว็บอภิปราย (Discussion)

14. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) เว็บไซต์แสดงคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาคำศัพท์เฉพาะต่างๆ สะดวกและประหยัด

15. คำแนะนำ/ความช่วยเหลือ (Help) เว็บเพจคำแนะนำ/ส่วนของความช่วยเหลือจะประกอบด้วยคู่มือหรือวิธีใช้โฮมเพจรายวิชา โฮมเพจรายวิชาสร้างด้วยโปรแกรมอะไร ใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์อะไร และถ้าเกิดปัญหาการใช้งานจะติดต่อใคร

และ บาดรุล เอช. คาน (Badrul H. Khan, 1997 : 6-7) ได้จำแนกองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI Component) ดังนี้

1. การพัฒนาเนื้อหา
  - 1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน
  - 1.2 การออกแบบระบบการสอน
  - 1.3 การพัฒนาหลักสูตร
2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย
  - 2.1 ข้อความและกราฟิก
  - 2.2 เสียง
  - 2.3 วิดีโอ
  - 2.4 การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
  - 2.5 เทคโนโลยีการบีบอัด
3. เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต
  - 1.1 เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร
    - 1.1.1 แบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) เช่น E-mail, Listservs, Newsgroups
    - 1.1.2 แบบซิงโครนัส (Synchronous) เช่น Chat, IRC, MUDs, เครื่องมือในการประชุม
  - 1.2 เครื่องมือในการเข้าถึงระยะไกล เช่น ftp
  - 1.3 เครื่องมือในการนำทาง เช่น Gopher
  - 1.4 เครื่องมือในการค้นหาและเครื่องมืออื่นๆ เช่น Search Engine, Counter Tool
4. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เก็บข้อมูล
  - 4.1 ระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Unix, DOS
  - 4.2 Servers, Hard drives, CD ROMs
5. อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 5.1 โมเด็ม
  - 5.2 รูปแบบการเชื่อมต่อ
  - 5.3 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
6. เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม
  - 6.1 โปรแกรมภาษา เช่น HTML, JAVA, JAVA Script
  - 6.2 เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage, Macromedia Dreamweaver
7. ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต (Server)

- 7.1 HTTP Servers, Web Site, URL
- 7.2 CGI
- 8. โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

## 7. บทบาทของบุคลากรในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

สตีเฟน เจ. แอนไดรเอิล (Stephen J. Andriole, 1997) ได้กำหนดบทบาทของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเครือข่าย ดังนี้

1. ผู้สอน
  - 1.1 เป็นผู้เปิดประเด็นการอภิปราย
  - 1.2 แนะนำหลักการเบื้องต้นและวิธีการ
  - 1.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย
  - 1.4 ให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา
  - 1.5 ตั้งคำถาม กำหนดเนื้อหา ฯลฯ ให้แก่ผู้เรียน
  - 1.6 ตั้งโจทย์ปัญหา, ยกตัวอย่าง
  - 1.7 พิจารณาผลงานของผู้เรียน
  - 1.8 ตัดสินผลการเรียน (เกรด)
  - 1.9 สร้างความผ่อนคลายให้แก่ผู้เรียน
  - 1.10 กำหนดกลุ่มให้แก่ผู้เรียน
2. ฝ่ายสนับสนุนระบบการสอน
  - 2.1 ดูแลระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
  - 2.2 ดูแลระบบการเชื่อมโยงกันของผู้เรียนกับเนื้อหา
  - 2.3 งานสนับสนุนตามการร้องขอ
  - 2.4 ดูแลข้อมูลของผู้เรียน
  - 2.5 จัดกลุ่มผู้เรียนตามระดับชั้น
3. ผู้เรียน
  - 3.1 มีส่วนร่วมในการอภิปราย
  - 3.2 ส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย
  - 3.3 มีส่วนร่วมในการเรียน
  - 3.4 ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน
  - 3.5 ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่นๆ

## 8. โครงสร้างของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

โครงสร้างของเว็บมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเข้าถึงเนื้อหาของผู้เรียน เพราะหากโครงสร้างของเว็บได้รับการออกแบบมาอย่างดี ผู้เรียนจะได้รับความสะดวกและไม่สับสน ฌฐกรสงคราม (2545) ได้สรุปโครงสร้างของเว็บออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วไปไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหา ซับซ้อน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ต้องมีการเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของเว็บแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

(ที่มา : Lynch and Horton, 1999)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการ เข้าสู่เนื้อหาและการทำงานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้าเนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/ Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้วต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของ



ไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดียที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อย และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบ โครงสร้างและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข การเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่ายเพราะโครงสร้างไม่ซับซ้อนมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการเข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้าเพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการ ทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บ และสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อของหน้าที่ผู้ใช้ต้องการเข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะเดียวกับแผนภูมิมองคักร ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์การต่างๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียวกันนั้นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างของเว็บแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

(ที่มา : Lynch and Horton, 1999)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งง่ายต่อการใช้งานซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็นกิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการออกแบบคือแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปสู่หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่างๆ แล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดยหน้า

เนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียดย่อสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับหรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดูเนื้อหาในส่วนนั้นๆ หมดแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดียในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหาส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปดูหน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหาส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับหน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous Topic) ในการดูเนื้อหาย่อทีละหน้าเมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อเป็นส่วนต่างๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้นๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้นจัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั่นคือเป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อส่วนต่างๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้ายเมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือในส่วนของกรอกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างไม่สมดุล นั่นคือมีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือการสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลักไปสู่หน้าเนื้อหาย่อแต่ละหน้าโดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อยๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็นหน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไปทำให้เกิดหน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็นหลายๆ ครั้งที่ผู้ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ปัญหาคือควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหาในส่วนนั้นให้มากขึ้น

**3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)** โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนเหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของ

เนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างของเว็บแบบตาราง (Grid Structure)

(ที่มา : Lynch and Horton, 1999)

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือกหัวข้อใดก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้นก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในส่วนของ การออกแบบจำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดีเนื่องจากการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

**4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)** โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างของเว็บแบบใยแมงมุม (Web Structure)

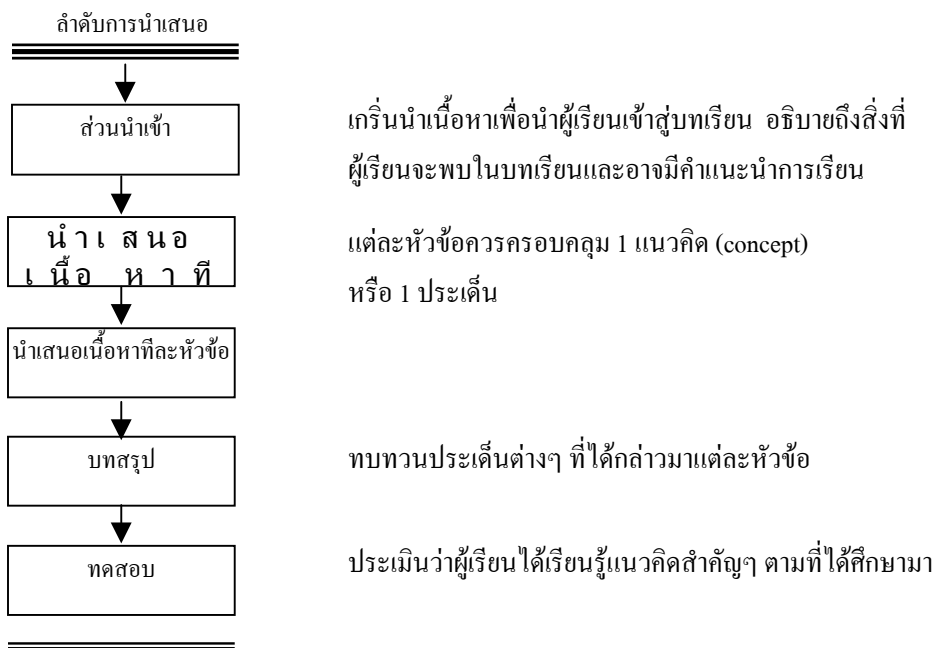
(ที่มา : Lynch and Horton, 1999)

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอ จะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 49-64) แบ่งรูปแบบของ e-Learning คอร์สแวร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. **เรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation Sequence)** เป็นคอร์สแวร์ที่ออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาโดยการอ่าน การฟัง การสังเกต การบรรยาย และ/หรือการสาธิตต่างๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียนรู้ของตน ซึ่งจะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ และเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อน มีลักษณะการนำเสนอ 3 ระดับ คือ เน้นตัวอักษรเป็นหลัก เน้นมัลติมีเดียอย่างง่าย เช่น ภาพ กราฟิก และเน้นการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียเป็นหลัก เช่น เสียง แอนิเมชัน วิทัศน์ในการนำเสนอเนื้อหา

การเรียงลำดับการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสำหรับการจัดการบรรยาย (lecture) ในลักษณะที่มีคุณภาพสูงมีความคงที่สำหรับผู้เรียนทุกคน รูปแบบการเรียนนี้เหมาะสำหรับสอนเนื้อหาสารสนเทศที่ได้รับการยอมรับแล้วไปยังผู้เรียนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การออกแบบการเรียงลำดับการนำเสนอจะต้องอาศัยนักออกแบบการนำเสนอ ซึ่งนักออกแบบจะต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี จึงจะสามารถออกแบบบทเรียนในลักษณะการเรียงลำดับการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ



### ภาพประกอบ 6 รูปแบบการเรียนรู้ประเภทเรียงลำดับการนำเสนอ

(ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 51)

#### คำแนะนำสำหรับการออกแบบ

2.1 ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ ควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนได้ โดยสามารถเลือกเข้าเนื้อหาที่ต้องการ โดยสะดวก (non-linear) โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย (modules) ย่อยๆ และหากใช้แอนิเมชันจะต้องมีการกำหนดจุดหลักๆ (key points) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนหรือข้ามไปเรียนยังจุดที่ต้องการได้โดยทันที

2.2 เลือกใช้สื่อที่หลากหลายและเหมาะสม ควรออกแบบโดยผสมผสานสื่อให้เหมาะสมในการอธิบายเนื้อหาการเรียน เช่น ใช้แอนิเมชันหรือวิดีโอที่สนธิอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุใดๆ ให้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ใช้ข้อความอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมแก่ผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มาบ้างแล้ว เป็นต้น

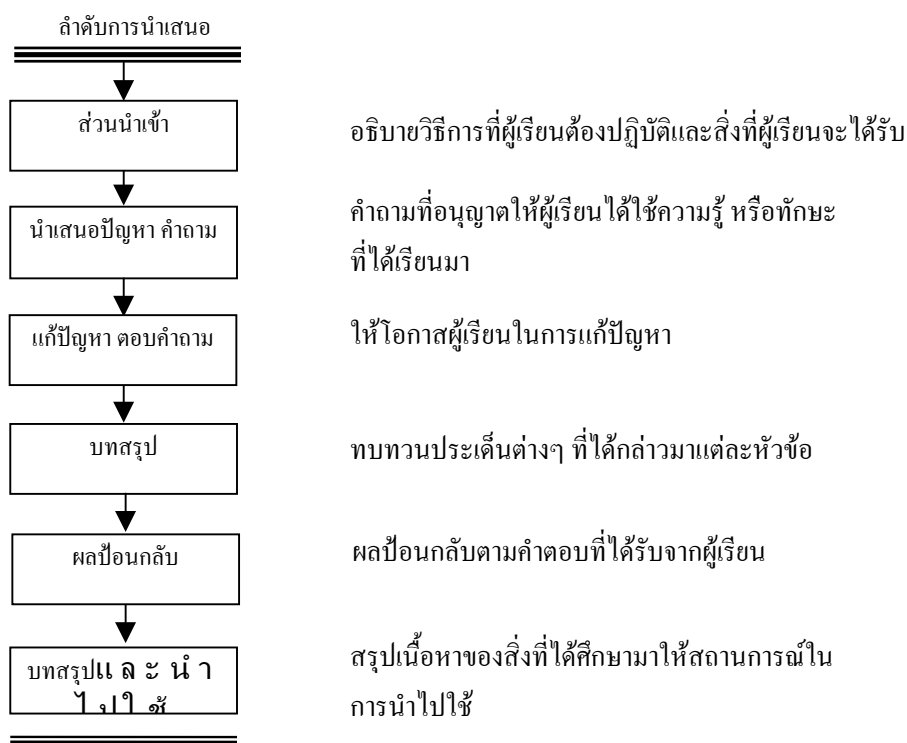
2.3 ออกแบบให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ในขณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับการนำเสนอ ผู้เรียนมักจะนั่งนิ่งๆ (physically passive) แต่ใช้สมองในการคิดวิเคราะห์ จดจำ (mentally active) เนื่องจากบทเรียนในลักษณะเรียงลำดับการนำเสนอไม่ได้ต้องการการโต้ตอบทางกายภาพของผู้เรียนมากนัก ดังนั้น บทเรียนแบบเรียงลำดับการนำเสนอที่ดีควรมีการเชิงโต้ตอบ (interactive web) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการจัดหาแบบฝึกหัดคำถามหรือ

กิจกรรมท้ายแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่ออนุญาตให้ผู้เรียนประยุกต์สิ่งที่เรียนมาและเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

2.4 ออกแบบให้อ่านง่าย โดยคำนึงถึงศักยภาพในการอ่านของผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรอนุญาตให้ผู้เรียนสังพิมพ์เนื้อหาออกทางกระดาษได้หากเนื้อหาเต็มไปด้วยตัวอักษรจำนวนมาก

2.5 เชื่อมโยงมากกว่าการเขียน หากพบว่าเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้มีผู้เขียนขึ้นไว้แล้ว ให้พิจารณาการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจนั้นๆ แทนการเขียนขึ้นเองใหม่ เพราะนอกจากจะทำให้ไม่ต้องเสียเวลาซ้ำซ้อนแล้ว ยังทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้อื่นๆ บ้าง แต่ต้องมั่นใจว่าผู้เขียนอนุญาตให้นำเนื้อหานั้นๆ ไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2. แบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นคอร์สแวร์ที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่งหรือทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยความรู้และทักษะนั้นๆ จะเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน คอร์สแวร์แบบฝึกหัดเหมาะสำหรับเนื้อหาประเภทความจำหรือเนื้อหาประเภทความจริง (facts) ที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำเพื่อการเรียกใช้ภายหลังได้อย่างรวดเร็ว เช่น คำศัพท์ภาษาต่างประเทศ สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น



ภาพประกอบ 7 รูปแบบการเรียนรู้ประเภทแบบฝึกหัด

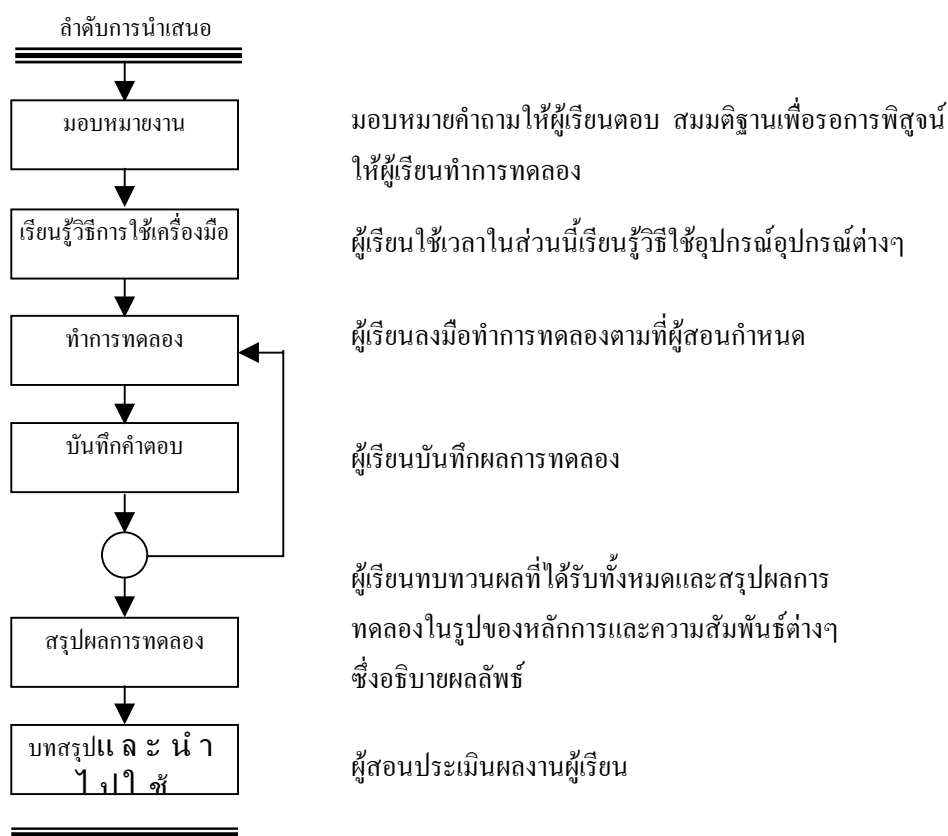
(ที่มา : ถนนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 55)

### คำแนะนำสำหรับการออกแบบ

2.1 สร้างคลังคำถาม/คำตอบ ถ้าเป็นไปได้ควรออกแบบคอร์สแวร์ให้สามารถสร้างคลังคำถาม/คำตอบเพื่อการสุ่มคำถามใหม่ๆ ขึ้นมาถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนใช้วิธีจำคำถามและเบื่อกับการทำแบบฝึกหัด

2.2 จัดให้มีคำถามที่มีระดับความง่าย-ความยาก ควรออกแบบคอร์สแวร์มีการเพิ่มระดับความยากขึ้นไปเรื่อยๆ ในขณะที่ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยอาจใช้คำถามที่มีความซับซ้อนขึ้น หรือให้เวลาน้อยลงในการตอบคำถาม เป็นต้น

3. แล็บเสมือนจริง (Virtual Lab) เป็นคอร์สแวร์ประเภทหนึ่งซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (on-screen simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ ตัวอย่างของเนื้อหาที่สามารถออกแบบในลักษณะแล็บเสมือนจริงได้แก่ การสอนวิธีการใช้กล้อง การมองของสัตว์ประเภทต่างๆ ความยาวของคลื่นแสง กล้องส่องทางไกลขนาดต่างๆ เป็นต้น



ภาพประกอบ 8 รูปแบบการเรียนประเภทแล็บเสมือนจริง

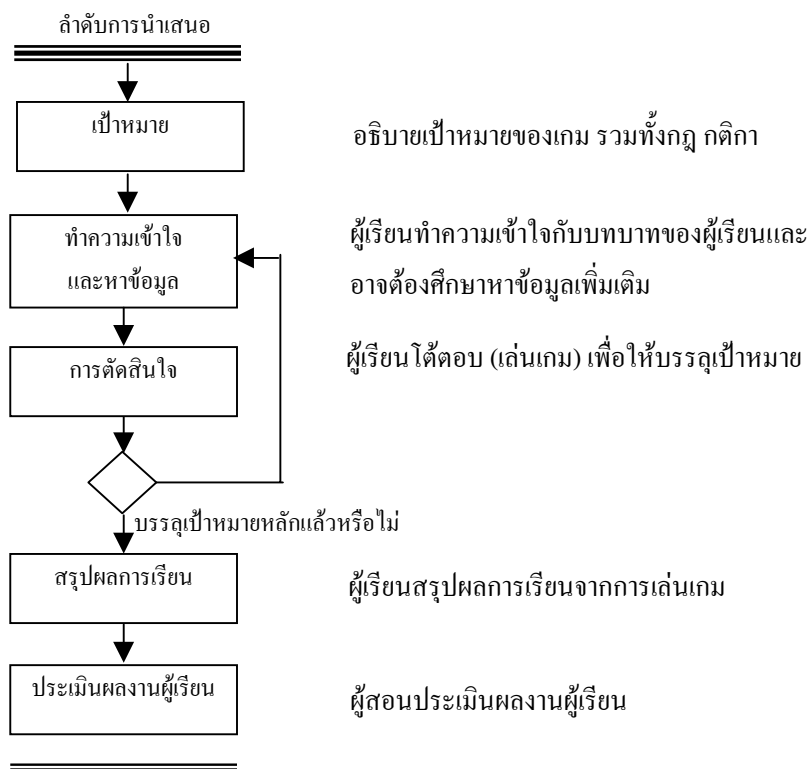
(ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 59)

### คำแนะนำสำหรับการออกแบบ

3.1 เน้นในสิ่งที่ต้องการสอน โดยพิจารณาประเด็นที่ต้องการจะให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ให้แน่ชัด เช่น หากต้องการสอนให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือในแล็บจริง การออกแบบคอร์สแวร์ต้องทำให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงความรู้ไปใช้ได้จริง อย่างไรก็ตามหากวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้แก่การสอนแนวคิดซึ่งเกี่ยวข้องกับการทดลอง การออกแบบสามารถลดความเหมือนจริงของแล็บเพื่อให้ผู้เรียนหันเหความสนใจไปที่แนวคิดที่ต้องการจะสอน

3.2 ใช้แล็บเสมือนจริงในหลายๆ กิจกรรม การออกแบบพัฒนาคอร์สแวร์ในรูปแบบแล็บเสมือนจริงต้องใช้เวลาและความพยายามมาก ดังนั้นพิจารณาใช้คอร์สแวร์นี้สำหรับหลายๆ กิจกรรม หรือหลายๆ รายวิชา

4. เกม (Game) หมายถึงคอร์สแวร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ทำนายสนุกสนานและเพลิดเพลินอาจอยู่ในรูปของการจำลองซึ่งเรียกว่าเกมการจำลอง คอร์สแวร์รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับคอร์สแวร์อย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลายๆ ครั้งจะสามารถเรียนรู้และประยุกต์การเรียนรู้นั้นได้ เนื้อหาที่มีความเหมาะสมเป็นเนื้อหาที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งใช้เวลามาก เนื้อหาที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งอาจเกิดอันตราย เนื้อหาที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง หรือเป็นเนื้อหาที่น่าเบื่อ



ภาพประกอบ 9 รูปแบบการเรียนรู้ประเภทเกม

(ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 63)



## คำแนะนำสำหรับการออกแบบ

1.1 เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ใช่การเล่น ออกแบบเกมซึ่งท้าทายให้ผู้เรียนคิด ไม่ใช่เพียงการใช้กล้ามเนื้อ หลีกเลี่ยงเกมประเภทที่วัดแค่เพียงลากเมาส์ได้เร็วและใช้การคลิก แม่นยำเท่าใด ยกเว้นว่าทักษะเหล่านั้นคือทักษะที่ต้องการจะสอน

1.2 ออกแบบให้เหมือนจริง หากในชีวิตจริงผู้เรียนตัดสินใจสิ่งใดบ้างในสถานการณ์นั้นๆ เกมที่ออกแบบสำหรับสถานการณ์นั้นๆ ก็จะต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจเช่นเดียวกันกับสถานการณ์จริง พยายามหลีกเลี่ยงข้อจำกัดต่างๆ ในการที่ผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายที่ได้วางไว้ เช่น ถ้าในสถานการณ์จริง มีทางเลือกในการบรรลุเป้าหมายที่ได้วางไว้จำนวนกี่ทาง ในเกมจะต้องอนุญาตให้ผู้เรียนมีจำนวนทางเลือกได้เท่ากับสถานการณ์จริง

1.3 ออกแบบให้ท้าทาย ออกแบบให้เกมง่ายในช่วงแรก แต่ให้เพิ่มความยากขึ้นเรื่อยๆ เพื่อท้าทายผู้เรียนในการพิชิตเป้าหมาย นักออกแบบสามารถออกแบบโดยนำการแข่งขันเข้ามาหรือการท้าทายผู้เรียนให้ทำคะแนนให้ดีกว่าคนอื่นๆ เมื่อผู้เรียนเริ่มมีความคุ้นเคยกับเกมมากขึ้นควรมีการจำกัดในเรื่องของเวลาให้น้อยลง

1.4 ออกแบบการแข่งขันให้พอสมควร การออกแบบที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการแข่งขันมากเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน พิจารณาให้ดีว่าผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนร่วมมือกันหรือแข่งขันกัน และควรออกแบบเกมให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนการสอนนั้นๆ

1.5 ออกแบบให้เหมือนจริง ออกแบบให้เหมือนกับสถานการณ์จริงๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกตื่นเต้นให้เหมือนกับอยู่ในเหตุการณ์จริงๆ เช่น การออกแบบการให้ข้อมูลเพิ่มเติมกับผู้เรียน ก็ควรที่จะให้เมื่อผู้เรียนมีการร้องขอเท่านั้น ไม่ใช่นำเสนอแก่ผู้เรียนเฉยๆ เป็นต้น

1.6 อธิบายอย่างชัดเจน ออกแบบโดยคำนึงถึงการให้ข้อมูลผู้เรียนอย่างชัดเจน เช่น เป้าหมายของเกม ข้อจำกัดของเกม

## 9. การออกแบบเว็บไซต์

### 9.1 หลักการทั่วไปของการออกแบบเว็บเพจ

นิโคล และคณะ (1995 อ้างถึงใน จิรดา บุญอารยะกุล, 2542 : 43-47) กล่าวว่า มีหลายกฎเกณฑ์ที่จะใช้ในการออกแบบ เว็บเพจ ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. เว็บเพจนั้นต้องการนำเสนอเกี่ยวกับอะไร ควรเสนอข้อมูลที่อยู่ในความสนใจหรือเกี่ยวข้องกับผู้ชม และหากนำเสนอข้อมูลมากเกินไป ก็อาจจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนและเบื่อหน่ายในการที่จะอ่านต่อไป ดังนั้น ในการนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บเพจนั้น ควรจะเริ่มด้วยข้อมูลทั่วไปก่อน และนำเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอ ซึ่งเนื้อหาโดยทั่วไปอาจจะอยู่ในหน้าแรก

ส่วนรายละเอียดต่างๆ นั้นก็อยู่ภายในเว็บไซต์นั้นอีกที และการสร้างเว็บเพจมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

- 1.1 เป้าหมายของการสร้างเว็บเพจ เพื่อต้องการนำเสนอเกี่ยวกับอะไร
- 1.2 ใครเป็นผู้จัดทำเว็บเพจ
- 1.3 ในเว็บเพจนั้นควรมีไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้จัดทำหรือผู้ดูแลเว็บเพจ หรือวิธีการในการติดต่อกับผู้จัดทำ และถ้าเป็นไปได้ควรมีหมายเลขโทรศัพท์สำหรับสนทนา
- 1.4 ความทันสมัยของข้อมูล ควรแสดงวันที่ที่มีการปรับปรุงครั้งสุดท้าย เพื่อให้ผู้เข้าชมได้ทราบถึงความทันสมัยของข้อมูลนั้น และเมื่อเข้ามาชมครั้งต่อไปจะได้ทราบว่ามีการปรับปรุงแล้วหรือยัง
- 1.5 การแนะนำถึงการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นจากเว็บเพจของเราควรมีการอธิบายให้เข้าใจว่าจุดที่กำลังจะไปนั้นมีความสำคัญหรือมีข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอะไร

2. ความจุข้อมูล เนื่องจากเว็บเพจสามารถที่จะเชื่อมโยงเว็บต่างๆ เข้าหากันได้โดยง่าย เพียงแต่กำหนดจุดในการเชื่อมโยงเท่านั้น ดังนั้น ในแต่ละหน้าจึงไม่ควรมีความจุข้อมูลมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่ายได้ โดยเฉพาะการใช้แถบเลื่อนด้านข้างในการเลื่อนเพื่ออ่านข้อมูล บางครั้งผู้อ่านอาจจะละทิ้งการอ่านและออกจากเว็บเพจของเราได้ ง่ายๆ ของการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้า ให้ดูว่าจำนวนเนื้อที่ว่าง (White Space) ในเว็บเพจ ถ้าหากมีน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าในเว็บนั้นมีความจุของข้อมูลมากเกินไป คำแนะนำในการออกแบบพื้นที่ว่าง

- 2.1 ควรย่อเนื้อหาให้สั้นแต่ได้ใจความในย่อหน้านั้นๆ
  - 2.2 ใช้หัวข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเนื้อหาปกติ ทำให้มีเนื้อที่ว่างระหว่างแต่ละเนื้อหามากกว่าการใช้ย่อหน้า
  - 2.3 การวางตำแหน่งรูปภาพไว้ตรงกลางของจอภาพ จะทำให้จอภาพสมดุล
3. ข้อมูลนั้นควรนำเสนอในรูปแบบใด

3.1 การใช้โครงสร้างของเว็บเพจที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามเนื้อหา และเชื่อมโยงไปยังหัวข้อหรือหน้าที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และในการนำเสนอเนื้อหา นั้น ควรจะนำเสนอด้วยข้อมูลทั่วไปก่อน และเชื่อมโยงต่อไปยังหน้าที่มีข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งข้อมูลในหน้าที่ ผู้อ่านเชื่อมโยงมา ก็จะเป็นการอธิบายรายละเอียดต่อจากหน้าก่อนหน้านี้ การกระทำเช่นนี้ คล้ายดังเราเรียบเรียงเนื้อหาเป็นตอนๆ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกอ่านรายละเอียดเองได้

3.2 ส่วนการใช้รูปแบบของตัวอักษรและกราฟิกมีส่วนที่จะทำให้เว็บเพจมีความ น่าสนใจและประทับใจเมื่อเข้ามาครั้งแรกซึ่งเป็นสิ่งที่ทำทายนักออกแบบเป็นอย่างดี

3.2.1 การใช้สี การใช้สีรูปภาพหรือกราฟิกและสีของตัวอักษรจะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา

3.2.2 พื้นที่ว่าง ที่ว่างไว้ในเว็บเพจช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อสายตาของผู้อ่าน เพราะถ้าหากในเว็บเพจนั้นบรรจุเนื้อหามากเกินไป เมื่อผู้อ่านอ่านไปนานๆ จะทำให้เกิดอาการล้าทางสายตา จึงควรมีพื้นที่ว่างเพื่อให้ได้ผ่อนคลายด้วย

3.2.3 กราฟิก กราฟิกในเว็บเพจจะสร้างความสวยงามและดึงดูดใจ เป็นเน้นความสำคัญของเนื้อหาในอีกทางหนึ่งด้วย การเลือกใช้กราฟิกนั้นควรจะให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

3.2.4 ขนาดของตัวอักษร ในการออกแบบเว็บเพจนั้น มีซอฟต์แวร์สำหรับการผลิตมากมายให้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละชนิดนั้นสามารถกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวอักษรได้หลายแบบ ดังนั้นในการออกแบบผู้ออกแบบสามารถเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรได้ตามความเหมาะสม เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อหาที่ใช้ตัวอักษรขนาดเล็ก ส่วนที่เป็นหัวเรื่องที่ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้นมา และอาจจะมีสีที่แตกต่างจากเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะได้โดยง่าย

4. การใช้กราฟิก การใช้กราฟิกบนเว็บนั้นอาจจะช่วยให้เว็บสวยงาม แต่จะต้องใช้เวลาในการเข้าถึงมากขึ้น ดังนั้น การเลือกใช้กราฟิกจะต้องมีการวางแผนและเลือกใช้อย่างเหมาะสม ซึ่งหลักในการเลือกใช้กราฟิก มีดังนี้

4.1 ควรใช้กราฟิกเท่าที่จำเป็นและควรมีความสวยงาม อีกทั้งไม่รบกวนเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ

4.2 ควรมีข้อจำกัดของจำนวนกราฟิกในแต่ละเว็บเพจ อาจจะใช้ 1 หรือ 2 ภาพต่อเว็บเพจก็เพียงพอแล้ว

4.3 ควรจะทำเว็บเพจออกมาเป็น 2 แบบ แบบที่หนึ่งประกอบด้วยกราฟิก อีกแบบหนึ่งไม่มีกราฟิก ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกได้ เพราะบางครั้งผู้ชมอาจไม่ต้องการดูภาพกราฟิกก็ได้ เนื่องจากใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลนานเกินความจำเป็น

5. การใช้แฟ้มเสียง การใช้แฟ้มเสียงประกอบอาจทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ชมทุกคนไม่จำเป็นต้องฟังเสียงเสมอไป นอกจากนี้ การใช้แฟ้มเสียงยังทำให้ความจุของข้อมูลมีปริมาณมากขึ้น ทำให้ต้องใช้เวลามากในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้น ถ้าหากจะเลือกใช้แฟ้มเสียงประกอบควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนว่ามีความจำเป็นหรือไม่

6. ความถี่ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่กับข้อมูลที่นำเสนอ ถ้าหากเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตารางการอบรม สัมมนา ก็ควรจะเปลี่ยนแปลงเมื่อเลยกำหนดการนั้นๆ มา

7. การเผยแพร่เว็บเพจ เมื่อเว็บเพจของเราถูกนำสู่ระบบเครือข่ายแล้ว เราควรจะบอกเพื่อนให้ทราบและช่วยกระจายไปให้คนอื่นๆ ทราบด้วย นอกจากนี้ การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บเพจต่างๆ ที่มีอยู่แล้วก็จะทำให้เว็บเพจของเราเป็นที่รู้จักอีกทางหนึ่ง

8. สิ่งที่ทำให้เว็บของเราน่าสนใจมากกว่าเว็บอื่นๆ ผู้ใช้แต่ละคนจะสนใจในเรื่องแตกต่างกัน ดังนั้นการนิยามความหมายว่าเว็บนั้นดีหรือน่าสนใจจึงเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล เว็บเพจที่ดีจึงควรประกอบไปด้วยความบันเทิงและเนื้อหาสาระ นอกจากนี้การออกแบบที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้เว็บนั้นดูดีและน่าสนใจ

แอนน์ อี. บาร์รอน และคณะ(Ann E. Barron, at el., 2001) ได้ให้คำแนะนำในการออกแบบเว็บเพจ ดังนี้

#### ลักษณะทั่วไป

1. การกำหนดเนื้อหา โดยพิจารณาจากจุดมุ่งหมาย เช่น ในบางหน้าใช้สำหรับเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น บางหน้าใช้สำหรับเป็นฐานข้อมูล หรือบางหน้าใช้สำหรับโต้ตอบในการเรียนการสอน

2. ในการออกแบบหัวข้อและหัวข้อย่อยที่ครอบคลุมเนื้อหาของหน้านั้นๆ สามารถใช้หัวข้อนั้นเชื่อมโยง เข้าไปยังหน้าอื่นได้โดยไม่ต้องเข้าไปทางเมนูหลัก

3. แสดงวันที่ในทุกหน้า เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบว่าเว็บไซต์นี้ได้ออกแบบหรือปรับปรุงเมื่อไร และควรแสดงวันที่แบบเต็มรูปแบบ เช่น 30 มกราคม 2545

4. แสดงลิขสิทธิ์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อขออนุญาตเมื่อนำไปใช้

5. แสดง URL ของแต่ละหน้า เพื่อให้ผู้ที่พิมพ์เอกสารนั้นไปสามารถกลับมาเรียกเอกสารนั้นได้อีก

6. แสดงวิธีติดต่อกลับแก่ผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับผู้ออกแบบเว็บไซต์นั้นได้

7. ตรวจสอบการสะกดคำ การใช้ไวยากรณ์ การเว้นวรรคตอนของแต่ละหน้าให้ถูกต้องเพื่อให้หน้าเชื่อถือ

8. ออกแบบเพื่อให้สามารถใช้ได้กับบราวเซอร์ทุกชนิด

9. ทดลองใช้เว็บไซต์นี้ก่อนที่จะนำเข้าไปสู่เว็ลด์ไวด์เว็บ

#### กราฟิก

1. ภาพกราฟิกที่ใช้ควรจะสัมพันธ์กับเนื้อหา การนำภาพมาใช้ในเว็บไซต์ต้องพิจารณาถึงความเร็วในการเคลื่อนย้ายข้อมูล เช่น ภาพแมว ภาพหมา อาจจะทำให้ผู้ใช้ต้องใช้เวลา 2-3 นาทีในการรอข้อมูล

2. ขนาดของภาพกราฟิกควรจะมีขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะเล็กได้ ซึ่งไม่ควรมีขนาดเกิน 50 K

3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่เป็นเมนู การใช้ภาพขนาดใหญ่จะเกิดปัญหากับผู้ใช้ที่มีโมเด็มที่มีความเร็วต่ำ ถ้าผู้ใช้ต้องใช้เวลาในการรอมากกว่า 20 วินาที ผู้ใช้คนนั้นจะหมด

ความอดทนและไปสู่เว็บไซต์อื่นได้ โสมเพจที่มีภาพกราฟิกขนาดใหญ่จะใช้เวลาในการโหลดข้อมูลนานกว่าโสมเพจที่เน้นตัวอักษร

4. ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดเล็กที่ส่วนบนของแต่ละหน้าจะช่วยในการจำแนกเว็บไซต์ได้ นอกจากนี้ยังช่วยดึงดูดความสนใจ แต่จะต้องไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายข้อมูล ซึ่งภาพนี้อาจจะใช้เป็นตัวเชื่อมโยงไปยังหน้าเมนูหลักได้

5. จำกัดจำนวนของกราฟิกในแต่ละหน้า การที่ใช้ภาพกราฟิกมากเกินไปจะทำให้ผู้ใช้ผู้ใช้อาจจะยกเลิกการเข้าสู่เว็บไซต์นั้นและเปลี่ยนไปสู่เว็บไซต์อื่น

6. จำกัดขนาดความกว้างของกราฟิกให้น้อยกว่า 472 พิกเซล

7. ใช้ภาพขนาดเล็กแทนภาพขนาดใหญ่เพื่อที่จะสามารถแสดงหน้านั้นได้อย่างรวดเร็ว และให้ผู้ใช้ตัดสินใจว่าต้องการจะดูภาพขนาดใหญ่ของภาพนั้นหรือไม่

8. การกำหนดความกว้างและความสูงของภาพไว้ใน HTML จะทำให้สามารถโหลดได้เร็วขึ้นในบราวเซอร์บางโปรแกรม

9. การใช้ภาพถ่ายควรรันทีกในตระกูล JPEG

10. ถ้าภาพกราฟิกเป็นลักษณะลายเส้น หรือมีความละเอียดไม่มาก ควรรันทีกเป็นตระกูล GIF

ข้อความ

1. ถ้าต้องการเน้นข้อความ ควรใช้ข้อความที่มีลักษณะเข้ม (Strong หรือ Emphasis) ไม่ควรใช้ตัวหนา (Bold) และตัวเอียง (Italic) เพราะบราวเซอร์บางประเภทไม่รู้จัก

2. ใช้สีของข้อความและพื้นหลังที่ตัดกันเพื่อให้อ่านง่าย โดยใช้ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นสีอ่อน หรือใช้ตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นเข้ม

3. จำกัดความยาวของข้อความแต่ละบรรทัดไม่ให้ยาวเกินไปเพื่อให้ง่ายต่อการอ่าน

4. ถ้าหากต้องการใช้ตัวอักษรแบบกะพริบ ควรกะพริบเฉพาะตัวอักษรบางตัว ไม่ควรใช้ทั้งคำ

การเชื่อมโยง

1. ในการสร้างคำที่จะใช้เป็นตัวเชื่อมโยง ให้ใช้คำที่สามารถเข้าใจได้ง่าย “QuickTime Movie of Two Dogs Playing” แทนที่จะใช้ “Click Here to See a Movie” และไม่ใช่ตัวอักษรตัวเดียว เพราะจะทำให้คลิกเมาส์พลาดได้

2. ควรตรวจสอบการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ เพื่อจะได้ทราบถึงความผิดพลาด

3. ควรสร้างการเชื่อมโยงไปหน้าอื่นโดยใช้ปุ่ม Previous Page , Next Page และ Main Menu ซึ่งอาจจะเป็นข้อความหรือสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่าย แทนที่จะใช้ปุ่ม BACK และ FORWARD

ของบราวเซอร์ เพราะบางครั้งอาจจะเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นแทนที่จะกลับไปหน้าเดิมหรือไปหน้าต่อไป

4. สร้างการเชื่อมโยงทุกหน้าไปยังหน้าเมนูหลักหรือหน้าเมนูย่อยเพื่อเป็นการนำทางให้ผู้ใช้ มิฉะนั้นหากผู้ใช้ไม่มีทางเลือกอาจจะไปยังเว็บไซต์อื่นได้

5. บอกรายละเอียดของไฟล์ที่ผู้ใช้ต้องการ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าไฟล์นั้นมีขนาดเท่าไร และใช้เวลาเท่าไรในการเคลื่อนย้าย (Transfer) ข้อมูล

ขนาดและความยาวของหน้า

1. ใช้ขนาดของจอภาพที่ถูกกำหนดขนาดไว้เป็นค่าเริ่มต้นโดยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกในการย่อ (Minimize) และขยาย (Maximize) จอภาพ

2. ในการออกแบบจอภาพในแต่ละหน้าจอไม่ควรใช้ความยาวมากกว่า 2-3 เท่าของจอภาพความยาวจอภาพ สำหรับหน้าหลักควรมีขนาด 1 จอภาพ ไม่ควรใช้แถบเลื่อน

3. กั้นหน้าแต่ละหน้าไว้ให้พอเหมาะกับการพิมพ์ลงกระดาษ

การใช้เสียงและวิดีโอ

1. ในแต่ละหน้าควรเลือกใช้ไฟล์เสียงหรือไฟล์วิดีโออย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่ควรจะมีทั้งสองอย่าง เพราะไฟล์ประเภทนี้ต้องใช้เวลามากในการเคลื่อนย้ายข้อมูล

2. เก็บข้อมูลประเภทมัลติมีเดียในรูปแบบมาตรฐานเพื่อให้ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ทุกแบบ (แมคอินทอช, วินโดว์, ยูนิกซ์) ซึ่งข้อความประเภทเสียงควรใช้เป็นไฟล์ประเภท .AU ส่วนข้อความประเภทวิดีโอควรเป็นไฟล์ประเภท .MOV

3. กำหนดขนาดของไฟล์วิดีโอให้มีขนาดเล็กโดยลดจำนวนเฟรมต่อวินาที ลดขนาดของเฟรม และกำหนดจำนวนสี

4. แสดงรายละเอียดของไฟล์ให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงขนาด รูปแบบหรือเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายไฟล์นั้น

## 9.2 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 142-154) กล่าวว่า การออกแบบส่วนต่อประสานนักออกแบบจะต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบวิธีการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ การนำทางของผู้เรียน การออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอกที่ใช้เริ่มในการออกแบบการนำทาง การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นไอคอน เมนู รวมทั้งการออกแบบสื่อต่างๆ ที่นำเสนอเนื้อหาสารสนเทศไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง เป็นต้น ซึ่งการออกแบบการนำทางที่ดีจะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้เป้าหมายเป็นสำคัญ

## หลักการในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

หลักการในออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ออกแบบให้เรียบง่าย เว็บเพจที่มีประสิทธิภาพมักจะให้แก่เว็บเพจที่ออกแบบให้มีความเรียบง่ายซึ่งหลีกเลี่ยงการออกแบบที่รกรุงรังหรือเต็มไปด้วยเนื้อหามากเกินไป ข้อเสนอแนะคือ หากไม่สำคัญก็ไม่จำเป็นต้องใส่
2. ออกแบบให้ยืดหยุ่น การออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้เว็บไซต์ไม่น่าเบื่อจนเกินไป เช่น การใช้โครงสร้างลักษณะกริดในการออกแบบเว็บไซต์ โดยพิจารณาออกแบบการใช้สีที่แตกต่างในแต่ละส่วนของเนื้อหาแทน นอกจากนี้ไม่ควรมีหน้าที่เป็นทางตัน (dead-end pages) กล่าวคือ เว็บเพจแต่ละหน้าจะต้องมีลิงค์กลับไปยังหน้าหลัก ไม่ควรออกแบบเว็บเพจที่ไม่มีทางไปเพราะทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกสับสนและหลงทาง
3. ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป การออกแบบโครงสร้างสารสนเทศล่วงหน้าจะช่วยลดขั้นตอนในการเข้าถึงสารสนเทศของผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีการออกแบบการใช้ปุ่มต่างๆ ให้เหมาะสม ในกรณีที่ต้องการให้ผู้ใช้สืบไปในเว็บก่อนหลังตามลำดับที่ตายตัว (fixed order) การจัดหาปุ่มหน้าถัดไป (next) และหน้าที่แล้ว (previous) เป็นสิ่งจำเป็น
4. ออกแบบส่วนที่สำคัญให้ครบ ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้ในหน้าแรกของเว็บคือวันที่ซึ่งเว็บไซต์ได้รับการแก้ไขเป็นครั้งสุดท้าย ลิงค์ไปยังหน้าหลัก ที่อยู่ e-mail หรือวิธีที่ผู้เรียนจะติดต่อกับผู้สอนได้ นอกจากนี้ควรมีการจัดให้มีการเชื่อมโยงในลักษณะข้อความไว้ด้วย ในกรณีที่ใช้การนำทางในลักษณะกราฟิก นอกจากนี้เนื้อหาค่อนข้างมากและผู้เรียนอาจทำการโหลดเนื้อหาและสิ่งพิมพ์นั้นควรมีจะมีข้อมูลเพื่อการอ้างอิงไว้บนเว็บเพจเสมอ เช่น URL ชื่อเรื่อง (Title) รวมทั้งเลขหน้า ซึ่งข้อมูลสำคัญๆ ที่กล่าวมานี้มักจะถูกนำเสนอไว้ในส่วนท้ายหน้า
5. กำหนดชื่อเรื่อง (Title) ของหน้าให้มีความหมาย การกำหนดชื่อเรื่องเป็นสิ่งที่มีความหมายมากสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เรียนทำการค้นหน้า (bookmark) เพราะชื่อเรื่องที่มีความหมายซึ่งปรากฏอยู่บนแถบบนของหน้าต่างของ browser จะทำให้ผู้เรียนสามารถกลับไปสู่เนื้อหาที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
6. วางส่วนประกอบสำคัญๆ ไว้ส่วนบนของหน้า หากเว็บเพจค่อนข้างยาวและไม่สามารถนำเสนอได้ในหน้าจอเดียวผู้ออกแบบจำเป็นต้องวางส่วนประกอบหรือเนื้อหาสำคัญๆ ไว้ในส่วนล่างที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเลือกหน้าจอลงไป
7. ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (navigation aids) ที่ชัดเจน โดยมีการใช้ไอคอน

และกราฟิกหรือข้อความสำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (consistent) และชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ๆ ต้องการ โดยไม่เสียเวลามากเกินไป

8. ใช้วิธีการนำทาง (navigation) ภายในหน้าเดียวกัน ในหน้าที่ยาวมากๆ ผู้ออกแบบควรนำเครื่องมือช่วยในการทำทางมาใช้ในหน้านั้น ตัวอย่างเช่น การจัดให้มีสารบัญลิงค์ไว้ในส่วนบนของหน้าเพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาที่ต้องการซึ่งอยู่ด้านล่างๆ ของหน้าต่อไป ในการใช้การนำทางในหน้าเดียวกันนี้เมื่อผู้เรียนกดปุ่ม “back” หรือข้อความ “return to top” ผู้เรียนก็จะสามารถกลับไปยังจุดเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันได้ทันที การออกแบบหน้าในลักษณะนี้นอกจากจะสะดวกต่อผู้ออกแบบเพราะช่วยประหยัดเวลาในการย่อเนื้อหาออกเป็นหลายๆ หน้า ยังสะดวกต่อผู้เรียนเพราะประหยัดเวลาในการเลื่อนหน้าจอกลับไปยังส่วนบนของหน้าอีกด้วย

9. ใช้หัวกระดาษ (Header) หรือส่วนบนของหน้าและท้ายกระดาษ (Footer) หรือท้ายหน้าที่สม่ำเสมอ การออกแบบหัวกระดาษและท้ายกระดาษที่สม่ำเสมอจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาสิ่งที่ต้องได้รวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาเครื่องมือช่วยนำทาง เช่น เมนู ลิงค์ ฯลฯ

10. ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถควบคุมการใช้ได้อย่างง่ายและสะดวกที่สุดโดยมีการใช้ส่วนต่อประสานในลักษณะของกราฟิกเข้าช่วยหลีกเลี่ยงการออกแบบที่หวิ้อหวาแต่ไร้ประโยชน์ เป็นที่ทราบกันดีว่าในการออกแบบเว็บนั้นลูกเล่นที่ได้รับความนิยมมากๆ มักจะกลายเป็นสิ่งล้าสมัยอย่างรวดเร็ว เช่น กราฟิกเต็มระบหรือข้อความกระพริบได้ เป็นต้น ดังนั้นการออกแบบเว็บสำหรับผู้เรียนที่ดีไม่ควรจะใช้เทคนิคที่หวิ้อหวาจนเกินไป หากต้องการใช้จริงๆ ให้ใช้เพื่อการดึงความสนใจผู้เรียนสู่เนื้อหาที่สำคัญจริงๆ หรือเพื่อแสดงข้อควรระวังที่สำคัญมากๆ นอกจากนี้ควรออกแบบการเชื่อมโยงโดยการใช้คำที่สื่อความหมาย เช่น ใช้คำว่า “คำแนะนำในการเรียน” แทนคำว่า “คลิกที่นี่” นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบหน้าแนะนำที่ดูหวิ้อหวาไม่มีประโยชน์

11. การออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (consistency) และความเรียบง่าย (simplicity) ดังนั้น ส่วนต่อประสานควรใช้ภาพหรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจน คู่กันและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้ การออกแบบธีมที่ใช้ภาพเปรียบเทียบจะต้องเป็นการเปรียบเทียบที่ผู้ใช้รู้สึกคุ้นเคยจนไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการเปรียบเทียบ เช่น การเปรียบเทียบการออกแบบสารสนเทศกับหนังสือ หรือห้องสมุดและต้องออกแบบให้คงที่ เช่น การออกแบบเครื่องช่วยนำทาง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกสะดวกและง่ายในการใช้

12. ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีตจะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่น่าเสนอบนเว็บไซต์ ในขณะที่เว็บไซด์ที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น เว็บเพจที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด ก็จะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน นอกจากนี้ยังควรทดสอบการทำงานให้มีความน่าเชื่อถือด้วย ทั้งในขณะที่ยังออกแบบและเมื่อนำออกใช้งานแล้ว เช่น



การทดสอบการทำงานของลิงค์ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกว่าไม่มีลิงค์เสีย และเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงบนเว็บเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การทดสอบว่าการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาภายนอกนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หรือไม่จึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก

13. การออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าถึงเว็บไซต์ของผู้ใช้ กล่าวคือ หากผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่มีอุปกรณ์การเข้าถึงข้อมูลที่จำกัด การออกแบบโดยใช้ข้อความส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่เหมาะสม แต่หากผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่มีการเข้าถึงข้อมูลจากมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ การออกแบบโดยใช้กราฟิกเป็นสิ่งที่เหมาะสม

14. ควรมีการให้ผลป้อนกลับ ผู้ออกแบบจะต้องมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน และต้องเตรียมตัวในการให้ผลป้อนกลับในกรณีผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือข้อแนะนำต่างๆ การออกแบบเว็บที่ดีจะต้องมีลิงค์ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนติดต่อยังเว็บมาสเตอร์ได้โดยตรง

15. การออกแบบให้มีการเลือกในการเข้าถึงข้อมูลหลายๆ ลักษณะ เช่น กรณีที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่ติดต่อผ่านทางโมเด็มเป็นประจำ การออกแบบเครื่องมือนำทางหรือเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษรเป็นสิ่งจำเป็นควบคู่ไปกับในลักษณะของกราฟิก

โรบิน วิลเลียม (Robin William, อ้างถึงใน ยีน กูว์รเวอร์ธ, 2540 : 67-68) ได้ให้กฎพื้นฐาน 4 ข้อ ในการออกแบบสิ่งพิมพ์ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ ดังนี้

กฎข้อที่หนึ่ง ความแปลกแตกต่าง (Contrast) ให้เน้นการออกแบบให้มีความแปลก หลีกเลี่ยงการใช้องค์ประกอบบนจอภาพที่คล้ายๆ กัน เช่น การใช้ตัวหนังสือ ขนาด สี ความหนา ของเส้น รูปร่างที่วางบนจอ ถ้าองค์ประกอบของเนื้อหาไม่ใช่สิ่งเดียวกัน ก็ต้องสร้างความแปลกแตกต่างให้เห็นอย่างชัดเจน และสิ่งที่มีความหมายหรือต้องการแยกเน้นให้เห็นชัดเจนต้องสร้างให้มีความแปลก ดังนั้นความแปลกแตกต่างบนจอจึงเป็นส่วนสำคัญที่สร้างความน่าสนใจได้เป็นอย่างดี

กฎข้อที่สอง การซ้ำซ้ำ (Repetition) ในการออกแบบเว็บไซต์จะต้องมีรูปแบบที่เป็นแบบแผนของผู้ออกแบบเองไม่ว่าจะเป็นการให้สีตัวอักษร พื้นหลัง เส้น ขนาด ฯลฯ จะต้องมีความสอดคล้องกันทั้งหมด วิธีการสร้างเว็บไซต์ให้มีการซ้ำซ้ำช่วยทำให้เว็บไซต์นั้นดูเป็นหนึ่งเดียว

กฎข้อที่สาม การจัดแถว วางแนว (Alignment) การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ในเว็บไซต์ต้องมีแถวมีแนว โดยต้องมองที่วัตถุข้างหน้าเสมอ เช่น ถ้าอยู่ตอนล่างก็ดูสิ่งที่อยู่ด้านบน ถ้าอยู่ด้านขวาก็ดูสิ่งที่อยู่ด้านซ้ายที่มีมาก่อน การจัดแถววางแนวทำให้เว็บไซต์ดูสะอาดตา และไม่ขัดกับความรู้สึกของผู้อ่าน

กฎข้อที่สี่ ความใกล้ชิด ความเกี่ยวเนื่อง (Proximity) ในการออกแบบเว็บไซต์นั้นต้องให้วัตถุต่างๆ ที่อยู่บนเว็บไซต์มีความเป็นระเบียบ เกี่ยวเนื่องกัน การจัดวางองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกันเป็นกลุ่มก้อน ทำให้มองเห็นได้ง่าย ไม่กระจัดกระจาย การรวมกลุ่มเป็นวิธีการลดความยุ่งเหยิง และสร้างความเป็นระเบียบ

### 9.3 การออกแบบทางทัศนะ (Visual Design)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 156 - 175) กล่าวว่า การออกแบบทางทัศนะ หมายถึง การออกแบบภาพและสีสรรบนหน้าจอ ได้แก่ ภาพ กราฟิก 3D แอนิเมชัน วิดิทัศน์ ข้อความ แผนที่ กราฟ ฯลฯ ที่ปรากฏบนหน้าจอ ซึ่งมีเทคนิคในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ดังนี้

#### เทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียน

มีเทคนิคบางประการที่มีส่วนช่วยในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียน เทคนิคเหล่านั้น ได้แก่

1. ตัวพิมพ์ (Typeface) สำหรับตัวพิมพ์ไทยแล้ว ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์ที่ระบบ Windows ให้มากับโปรแกรมปฏิบัติการ เพราะหากใช้ตัวพิมพ์พิเศษอาจพบปัญหาในกรณีที่น่าไปใช้กับเครื่องอื่นๆ ที่ไม่มีตัวพิมพ์เหล่านั้น นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับการออกแบบสิ่งพิมพ์ไม่ควรใช้ประเภทของตัวพิมพ์มากกว่า 2 ประเภทในหนึ่งเว็บเพจ และไม่ควรเลือกขนาดตัวพิมพ์ที่ใหญ่มากหรือเล็กมากเกินไป

2. ฟอนต์และตัวอักษรใหญ่- เล็ก (Font and Case) ตัวเอนเป็นตัวอักษรที่อ่านได้ยาก ดังนั้นไม่ควรจะใช้ตัวเอนสำหรับข้อความที่ยาวมากจนเกินไป นอกจากนี้ควรใช้อักษรตัวหนาเพื่อเน้นประเด็นสำคัญๆ ไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวหนามากจนเกินไป เพราะถ้าใช้ตัวหนาทั้งหมดก็จะไม่มีอะไรเด่นออกมา นอกจากนี้สำหรับภาษาอังกฤษไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวใหญ่ เพราะนอกจากจะทำให้อ่านยากแล้วยังแฝงความหมายว่าเป็นการตะโกนพูดหรือแสดงความหยาบคาย นอกจากนี้ไม่ควรจะใช้การขีดเส้นใต้สำหรับการเน้นข้อความเพราะจะทำให้เกิดความสับสนเนื่องจากการขีดเส้นใต้มักจะใช้แสดงว่าข้อความนั้นเป็นลิงค์ซึ่งเชื่อมโยงไปยังข้อความอื่น

3. การจัดข้อความ (Justification) การจัดข้อความชิดซ้ายเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด เพราะทำให้การอ่านสะดวกที่สุด เนื่องจากธรรมชาติของคนส่วนใหญ่ที่อ่านจากซ้ายไปขวา ไม่ควรจัดข้อความชิดขวา หากต้องใช้การจัดข้อความชิดขวาจริงๆ ให้จำกัดปริมาณข้อความแต่เพียงน้อยเท่านั้น เพราะการจัดข้อความชิดขวาจะทำให้ข้อความด้านซ้ายไม่เป็นระเบียบและส่งผลให้การอ่านของผู้เรียนไม่ราบรื่นเพราะต้องหยุดสักครู่ทุกครั้งเมื่อต้องเริ่มบรรทัดใหม่ นอกจากนี้ชื่อเรื่องหรือหัวข้อควรใช้การจัดให้อยู่กึ่งกลาง ใช้การเพิ่มบรรทัดว่างเป็นตัวแบ่งย่อหน้าแทนการใช้การเอียงเพราะบรรทัดว่างจะใช้สำหรับการแยกเนื้อหาที่แตกต่างกัน

4. ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด (Line Length) ปริมาณของข้อความในแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ควรมีความเหมาะสมเพราะปริมาณข้อความที่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไปทำให้การอ่านเป็นไปด้วยความยากลำบาก สำหรับจำนวนที่เหมาะสมในการอ่านแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ ได้แก่ 55-60 ตัวอักษร หรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัด และไม่ควรเกิน 12 คำสำหรับ

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ดังนั้นหากต้องการใช้หลักการของภาษาอังกฤษเป็นมาตรฐานในการกำหนดความกว้างของคอลัมน์ จำนวนที่เหมาะสมได้แก่ 28 ตัวอักษรเท่านั้น ซึ่งนักออกแบบเว็บส่วนใหญ่อาจจำกัดความยาวของข้อความในแต่ละบรรทัดโดยวิธีการวางข้อความไว้ในคอลัมน์หรือตารางที่กำหนดความกว้าง-ความยาวไว้ก่อนแล้ว นอกจากนี้ในการกำหนดความกว้างของคอลัมน์ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น หากจำเป็นต้องการคอลัมน์ที่กว้างขึ้นควรปรับระยะห่างระหว่างบรรทัดให้กว้างขึ้นด้วย เป็นต้น

5. ความตัดกัน (Contrasts) หลักการได้แก่การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร ถ้าออกแบบเว็บเพจซึ่งประกอบไปด้วยตัวอักษรจำนวนมากแล้ว ตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด แต่ถ้าออกแบบสำหรับข้อความที่ไม่มากนักการใช้สีที่ฉูดฉาดกว่านี้ก็สามารถทำได้ หากต้องการใช้พื้นหลังที่มีลวดลาย ควรใช้ลวดลายที่อ่อนมาก ๆ เพื่อไม่ให้ข้อความอ่านยากจนเกินไป

6. การเบี่ยงเบนสมาธิของผู้เรียน (Distractions) นักออกแบบควรระวังการออกแบบที่ทำลายสมาธิของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลาสามารถทำลายสมาธิของผู้เรียนได้ เป็นต้น นอกจากนี้การใช้คำสั่ง <BLINK> มากจนเกินไปก็อาจก่อให้เกิดปัญหาเช่นเดียวกัน หากต้องการทำแอนิเมชันใด ๆ ก็ตามในเว็บเพจ ควรพิจารณาให้มีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อนหลีกเลี่ยงการทำแอนิเมชันที่แสดงไปเรื่อยๆ ให้กับวัตถุหนึ่งใดบนหน้าจอซึ่งอยู่ใกล้ๆ กับเนื้อหาที่สำคัญและต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ ทางออกได้แก่ให้แอนิเมชันแสดงครั้งเดียว หรือยอมให้ผู้เรียนเลือกที่จะให้แสดงอีกหรือไม่

### เทคนิคในการจูงใจผู้เรียน

นอกจากเทคนิคในการออกแบบเพื่อเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียนในการออกแบบทางทัศนศาสตร์ยังมีเทคนิคบางประการซึ่งอาจช่วยจูงใจผู้เรียนให้ต้องการเข้ามาเรียนในเว็บไซค์มากขึ้น เทคนิคเหล่านั้นได้แก่

1. พื้นที่ว่าง (Blank Space) การปล่อยให้พื้นที่ว่างทำให้วัตถุหรือส่วนประกอบอื่นๆ บนหน้าจอสามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น การปล่อยให้พื้นที่ว่างยังทำให้เกิดภาพลวงตาว่ามีข้อความที่ต้องศึกษาน้อยกว่าที่เป็นจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้นโดยปกติแล้ว หลักในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรากฏบนหน้าจอทั่วไป ได้แก่ ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างประมาณครึ่งหนึ่ง (50%) ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

2. สี (Colors) การเลือกใช้สีนั้น หลักทั่วไปได้แก่ การเลือกใช้สีที่เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ เช่น สีดำเพื่อแสดงข้อความทั่วไป สีแดงเพื่อเน้นข้อความสำคัญๆ สีน้ำเงินเพื่อแสดงคำเตือนต่างๆ เป็นต้น แต่ไม่ควรใช้สีมากเกินไป

สีในแต่ละหน้า เพราะทำให้เป็นการยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามที่จะสื่อ และการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่แตกต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

3. การย่อยเนื้อหา (Chunking) เว็บเพจซึ่งเต็มไปด้วยเนื้อหานั้นจะให้ความรู้สึกงงใจ ผู้เรียนได้ดีขึ้นหากเนื้อหานั้นได้รับการแบ่งย่อยออกเป็นบล็อกเล็กๆ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นบล็อกเล็กๆ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ และนำเสนอทีละหัวข้อๆ ไปเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มาก นอกจากนี้ยังมีเทคนิคอื่นๆ เช่น การใช้คำอธิบายประกอบภาพแทนข้อความอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว การแยกการอ้างอิงออกจากข้อความในย่อหน้า การใช้ประโยชน์ของบทนำ การเพิ่มแถบด้านข้าง หรือกล่องเพื่อใส่ข้อความสั้นๆ แทนการเขียนเรียงกันไป การใช้เส้นตั้งหรือเส้นนอนเพื่อแบ่งข้อความออกเป็นส่วนๆ และการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย เป็นต้น

4. กราฟิก (Graphic) กราฟิกประเภทภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพการ์ตูนได้รับความนิยมในการใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการใช้กราฟิกซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญ เช่น เครื่องหมายตกใจ หรือเครื่องหมายอัฒจักรขนาดใหญ่ เป็นต้น เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเพราะสัญลักษณ์กราฟิกเหล่านั้นสื่อความหมายว่าเป็นสิ่งที่ผู้เรียนไม่ควรพลาด อย่างไรก็ตามการใช้กราฟิกควรใช้ให้เหมาะสมและไม่ควรทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิในการเรียนแทน

5. ลำดับเลข (Numbering) การใช้ประโยชน์ของลำดับเลขก็คล้ายคลึงกับการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อยกล่าวคือ ทั้งสองวิธีช่วยดึงดูดความสนใจในการความสำคัญไปยังรายการของเนื้อหา แต่ข้อแตกต่างก็คือ หากใช้ลำดับเลข ผู้เรียนมักจะศึกษาเนื้อหาตามลำดับของตัวเลขโดยไม่ข้ามไปมา ดังนั้น การใช้ลำดับเลขจึงควรใช้กับเนื้อหาที่การเรียงลำดับมีความสำคัญต่อความเข้าใจของเนื้อหา นอกจากนี้รายการของเนื้อหาควรจะได้รับการจัดวางไว้ในคอลัมน์

6. ตาราง (Table) การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบตารางควรให้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหา ไม่ควรใช้ขยายตารางให้เต็มเพื่อที่จะทำให้เต็มความกว้างของเว็บเพจเท่านั้น หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่ระหว่างคอลัมน์ หรือสีที่แตกต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

7. รูปแบบการมอง (Viewing Pattern) ธรรมชาติของการมองของคนหรือจากซ้ายไปขวาและบนลงล่าง ดังนั้นการออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติของการอ่านนี้ของผู้เรียน วางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

8. จำนวนส่วนประกอบ (Number of Elements) ไม่ว่าผู้ออกแบบจะออกแบบให้เว็บเพจมีความสร้างสรรค์เพียงใด หากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่างๆ มากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ข้อความที่ปรากฏบนเว็บเพจแล้ว จะเป็นการยากสำหรับผู้เรียนที่จะพยายามอ่านเนื้อหา นั้น ทางออกได้แก่การปรับหน้าจอให้เรียบง่ายขึ้น ตัดข้อความหรือใช้เทคนิคที่ได้กล่าวมาในส่วนของกรย่อเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ให้กราฟิกให้สมำเสมอในปริมาณที่เหมาะสม ทั่วยที่สุดพยายามเหลือที่ว่างให้มาก

9. เสียง (Audio) แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น และมีสไตล์เป็นของตน ใช้เสียงต่ำเสียงสูงอย่างเหมาะสม และที่สำคัญคือ อ่านได้ชัดเจน มีการปรับระดับเสียงให้คงที่ทุกเว็บเพจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

10. วิดิทัศน์ (Video) วิดิทัศน์ที่ใช้จะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง จะต้องมีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดและเปิดดู วิดิทัศน์ได้ตลอดเวลาเช่นกัน

## 10. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเรียนการสอนผ่านเว็บ

### 10.1 ทฤษฎี Constructivism

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2543 : 25-36) กล่าวถึงทฤษฎี Constructivism และหลักการใช้ Constructivism ในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ทฤษฎี Constructivism เกิดจากความเชื่อที่ว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีการสร้างความรู้ (Construct) มากกว่าการซึมซับ (Absorb) ความรู้ที่ผู้สอนถ่ายทอด หรือผ่านต่อความรู้ของผู้สอนมาให้ผู้เรียนอีกครั้งหนึ่ง การสร้างความรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วม (Engaged) กับกิจกรรมการเรียนนั้นๆ ด้วยความกระตือรือร้น (Active) จนสามารถที่จะสร้างความหมายหรือตีความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมไปถึงการสร้างความเข้าใจจนในที่สุดจะสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ดังนั้น ความรู้ในที่นี้จึงถือเป็นประสบการณ์ส่วนตัวที่มีการสร้างทำขึ้นตลอดเวลาและเป็นสิ่งเฉพาะตัว และการเรียนรู้ในลักษณะนี้จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไม่ใช่ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง

การเรียนรู้ในลักษณะ Constructivism จะเน้นให้ผู้เรียนมีการฝึกคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านทางกิจกรรมการเรียนที่เหมือนใกล้เคียง หรือมีการเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้จากห้องเรียนไปสู่สถานการณ์จริงได้ ดังนั้นการเรียนรู้ในลักษณะ Constructivism นี้จะสามารถช่วยแก้วิกฤตการณ์ทางการศึกษาที่สำคัญของประเทศไทย อีกประการหนึ่ง อันได้แก่ ปัญหาของการเรียนการสอนในขณะนี้ ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถถ่ายโอนสิ่งที่เรียนรู้จากห้องเรียน ไปสู่สถานการณ์จริงได้ (Decontextualization

of Learning) ซึ่งเกิดจากระบบการเรียนการสอนที่ไม่ได้คำนึงถึงบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปของผู้เรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีความแตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ เช่น เด็กในสังคมเมืองกับสังคมชนบทจะมีความแตกต่างกันในวิธีการเรียนรู้ และความสามารถในการเรียนรู้อันเกิดจากบริบททางสังคม วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกันออกไป

การประเมินผลการเรียนตามแนว Constructivism จะผสมผสานกันกับกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นการให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองรวมทั้งการให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ทำกิจกรรม รวมทั้งการประเมินจากกิจกรรมหรือผลงานที่ได้สร้างทำขึ้น หรือ Portfolio ซึ่งได้แก่ชิ้นงานต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รวบรวมตัวอย่างงานไว้ซึ่งจะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนไว้

บทบาทของผู้สอนตามแนว Constructivism จะเปลี่ยนแปลงไปจากบทบาทเดิมกล่าวคือ จากการทำหน้าที่เป็นผู้คอยป้อนเนื้อหา (Impart) ผู้สอนต้องมีหน้าที่เป็นผู้จัดการที่จะคอยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ โดยการสร้างโจทย์ กิจกรรมสร้างสรรค์ ปัญหาที่น่าสนใจและท้าทายซึ่งรอคอยการแก้ไขจากผู้เรียน ผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ที่สำคัญก็คือ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้แนะนำ (Facilitator) หรือ โค้ช (Coach) นั่นเอง ที่จะต้องคอยแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถสร้างความเข้าใจและสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตนเองได้ เพราะการให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์ของตน โดยปราศจากความพร้อมของผู้เรียน เช่น ขาดทักษะเบื้องต้นในการแก้ปัญหาหรือทักษะในการสร้างสรรค์สร้าง ความคิด ขาดคำแนะนำหรือข้อมูลเบื้องต้นที่เพียงพอในการปฏิบัติ จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่ต้องการแทนได้

### ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี Constructivism

เนื่องจากการที่กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎี Constructivism จะเน้นให้ผู้เรียนหาข้อมูล คิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ด้วยการสร้างทำหรือด้วยการใช้สื่อที่จับต้องได้ ดังนั้น การนำสื่อสมัยใหม่ เช่น คอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนตามทฤษฎี Constructivism นี้จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจทางหนึ่ง

การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในแนวทฤษฎี Constructivism นี้ควรมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. ให้อำนวยต่อการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยการช่วยผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสมัยใหม่โดยไม่มีข้อจำกัด ทั้งนี้การสร้างบรรยากาศสำหรับการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรยากาศในการคิด การสื่อสาร และการโต้ตอบกับสิ่งต่างๆ รอบตัว

2. เน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ทำกิจกรรม และมีการเรียนรู้ควบคู่กับการทำกิจกรรมนั้นๆ
3. ให้โอกาสผู้เรียนเลือกสิ่งที่ต้องการเรียน เพราะฉะนั้นการเรียนจะกระตุ้นโดยความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี Constructivism นี้จึงหมายถึงการสร้างโครงการ/ กิจกรรมซึ่งใช้ศักยภาพและข้อได้เปรียบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือสิ่งอื่นๆ ซึ่งรวมทั้งการเชื่อมโยงการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อมัลติมีเดียต่างๆ รอบตัว และการสร้างทำตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ อันจะนำไปสู่ความเข้าใจและการเรียนในที่สุด

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี Constructivism แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองความต้องการในการสืบเสาะหรือสืบค้นของผู้เรียน ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 4 ลักษณะ คือ
  - 1.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างบรรยากาศการคิด (Thinking Environment) ในที่นี้ก็คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนซึ่งมีการอนุญาตให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการคิด วิเคราะห์สร้างสรรค์ ใช้เหตุผลในกระบวนการทำกิจกรรมต่างๆ
  - 1.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างบรรยากาศการเชื่อมต่อกับข้อมูลในลักษณะต่างๆ การสร้างบรรยากาศการเชื่อมต่อกับข้อมูลในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ซึ่งอนุญาตให้ผู้เรียนได้มีโอกาสถึงข้อมูลในหลากหลายรูปแบบโดยง่ายดาย ทั้งนี้เพื่อให้การสนับสนุนการสืบค้นของผู้เรียนให้เป็นไปได้โดยสะดวกยิ่งขึ้น
  - 1.3 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเก็บข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูล (Data Collection) ของตนเอง เพื่อช่วยในการคิดวิเคราะห์ เพื่อตอบปัญหาที่ตนกำลังพยายามแก้ หรือสืบค้นอยู่นั้น
  - 1.4 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) สามารถทำได้ในหลายลักษณะด้วยกัน เช่น การวิเคราะห์โดยใช้ตารางคำนวณ นอกจากนี้ยังมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างตาราง และกราฟ การให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมฝึกทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยตรง
2. การให้คอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองความต้องการในการติดต่อสื่อสาร การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนในลักษณะที่ตอบสนองต่อความต้องการในการติดต่อสื่อสารของผู้เรียนสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่
  - 2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเตรียมเอกสาร ก่อนที่จะทำการติดต่อสื่อสารกับ

ผู้เรียนคนอื่นๆ นั้น ผู้เรียนอาจจะต้องมีการเตรียมเอกสารให้พร้อมเสียก่อน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเตรียมเอกสารข้อมูลนั้นมักจะใช้โปรแกรมประมวลผลคำ เช่น ไมโครซอฟต์เวิร์ด รวมไปถึงการใช้โปรแกรมสนับสนุน เช่น โปรแกรมสะกดคำ เป็นต้น

2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้คนอื่นๆ ทั่วโลก การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนอื่นๆ ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้คนอื่นๆ ทั่วโลกในขณะนี้เป็นไปได้อย่างสะดวกสบาย เนื่องจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

2.3 การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนร่วมกัน การให้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อสำหรับการเรียนร่วมกันออนไลน์ ตัวอย่างเช่น โปรแกรมที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการเขียนร่วมกันบนออนไลน์ หรือโปรแกรมที่อนุญาตให้มีการใช้ทรัพยากรข้อมูลร่วมกัน

3. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองความต้องการในการสร้างทำ แรงกระตุ้นโดยธรรมชาติอีกประการหนึ่งของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นเด็กนั้น ได้แก่ ความต้องการที่จะสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาด้วยตนเอง อันเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้เกี่ยวกับโลกของเขา หรือสิ่งต่างๆ รอบตัวเขานั่นเอง

4. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองความต้องการในการแสดงออก การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อสำหรับการแสดงออกของผู้เรียนสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับโปรแกรมเกี่ยวกับการวาดภาพ ระบายสีต่างๆ

## 10.2 หลักการสอนของกาเย่ (Gagne')

ในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่มีทั้งสิ้น 9 ขั้นตอน เมื่อนำกระบวนการนี้มาเป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต สามารถจัดการเรียนการสอนได้ ดังนี้

**ตาราง 1** ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดของกาเย่กับกิจกรรมการเรียนการสอน, กิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเว็บเพจห้องเรียนเสมือนที่ใช้เป็นศูนย์กลางการจัดกิจกรรม

แนวคิดของกาเย่	กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรมอินเทอร์เน็ต	เว็บเพจที่ใช้
1. ได้รับความสนใจ	เสนอหน่วยการเรียนรู้ด้วยข้อความที่สร้างความสนใจ อาจเสนอภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว	www	ประมวลรายวิชา ห้องเรียน
2. แจ้งวัตถุประสงค์	แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหา ประจำหน่วย	www	เนื้อหาความรู้ประมวลรายวิชา



ตาราง 1 (ต่อ)

แนวคิดของกาเย่	กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรม อินเทอร์เน็ต	เว็บเพจที่ใช้
3. ทบทวนความรู้	สรุปความรู้เดิม โดยไปดูสรุปบทเรียนจากหน่วยที่ผ่านมา	WWW	เนื้อหาความรู้สรุปบทเรียน
4. เสนอความรู้ใหม่	เสนอเนื้อหาความรู้ประจำหน่วยใหม่	WWW	เนื้อหาความรู้
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กิจกรรมสนทนา</li> <li>2. กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม สนทนาทางวิชาการ</li> <li>3. กิจกรรมตอบปัญหา คอลัมน์ตอบปัญหา และคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อยๆ</li> <li>4. แนะนำให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประเมินความรู้ด้วยตนเอง</li> <li>5. แนะนำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในเว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 โยงไปเว็บไซต์ WWW ที่ให้บริการความรู้ ข้อมูล สารสนเทศ</li> <li>5.2 โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล FTP Server</li> <li>5.3 โยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูล สารสนเทศ สื่อการศึกษา สิ่งพิมพ์ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์</li> </ol> </li> </ol>	<p>Talk, IRC</p> <p>WWW, Gopher</p> <p>Newsgroup</p> <p>E-mail</p> <p>WWW</p> <p>WWW</p> <p>WWW</p> <p>WWW, Talk, IRC, FTP</p> <p>Telnet, Gopher</p> <p>Hytelnet, WWW</p>	<p>กิจกรรม</p> <p>อภิปราย</p> <p>ตอบปัญหา</p> <p>แบบฝึกหัด</p> <p>กิจกรรม</p> <p>ทรัพยากรการเรียนรู้</p> <p>กิจกรรม</p> <p>ทรัพยากรการเรียนรู้</p>
6. กระตุ้นการตอบสนอง	<p>อาจารย์เสนอกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง</p> <p>การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรายบุคคล</p> <p>เสนอกิจกรรมแบบฝึกหัด และการบ้าน</p> <p>กระตุ้นการตอบสนองโดยให้นักศึกษาทำกิจกรรม ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>E - m a i l ,</p> <p>WWW</p>	กิจกรรม

ตาราง 1 (ต่อ)

แนวคิดของกาเย่	กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรม อินเทอร์เน็ต	เว็บเพจที่ใช้
	และทดสอบความรู้ด้วยตนเอง		
7. การตอบสนอง	นักศึกษาทำกิจกรรม แบบฝึกหัด การบ้าน และส่งแฟ้มการบ้านให้อาจารย์ สร้าง เว็บไซต์สรุปผลงานของตนเอง	E - m a i l , WWW	ผลงานนักศึกษา
8. ให้ข้อมูลป้อนกลับ	อาจารย์ตรวจงาน ส่งผลการประเมิน และ ข้อมูลป้อนกลับ สรุปข้อมูลเป็นการ ประเมินผลย่อย และสรุปข้อมูลเพื่อปรับ ประสิทธิภาพการเรียนการสอน	E - m a i l , WWW	ประวัติ นักศึกษา
9. ถ่ายโอนความรู้	อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการ จำและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	WWW	สรุปบทเรียน

(ที่มา : บุญเรือง นิยมหอม, 254 : 146-147)

### 11. ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนการสอน มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

ฮิรัมและเบอร์มูเดส (Hiram and Bermudas, 1996 : 1-16) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บไซต์ใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนด

โครงสร้างของข้อมูล

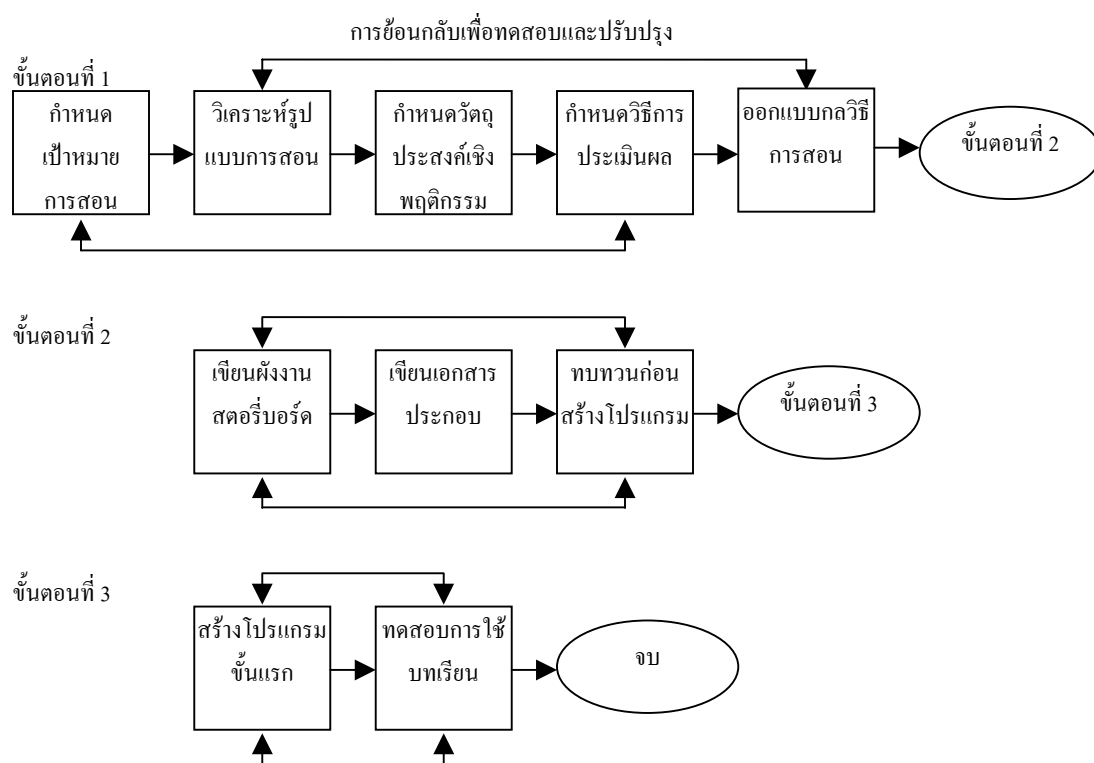
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

อาเวนิติส (Arvanitis, 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้นควรจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร

2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้ควรจะปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง
3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ
4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร
5. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บแล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาด และทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

แบบจำลองการออกแบบแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของรอปไบลเลอร์และฮอล (Roblyer and Hall., 1985, อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 28)



ภาพประกอบ 10 CAI Design Model of Roblyer and Hall

(ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 28)

## การประเมินสื่อการเรียนการสอน

### 1. วิธีการประเมินสื่อการเรียนการสอน

ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนนั้น ขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาคือ การพิจารณาคูณค่าหรือประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของสื่อ เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงสื่อให้ได้ผลตาม จุดมุ่งหมาย ก่อนที่จะนำสื่อไปใช้ในระบบการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป การประเมินสื่อ อาจทำได้หลายวิธี ที่นิยมกันมี 5 วิธี (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533 : 127-131) คือ

1. การประเมินโดยผู้สอน ผู้สอนที่ควรจะได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้ประเมินสื่อ ควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอน เคยรับการฝึกอบรมจนมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการผลิต และการใช้สื่อและมีประสบการณ์ในการใช้สื่อการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี ผู้สอนที่มีความ เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อและวิธีสอน อาจจัดเป็นผู้ชำนาญได้

2. การประเมินโดยผู้ชำนาญ ผู้ชำนาญในที่นี้ หมายถึง ผู้ชำนาญด้านสื่อการเรียนการสอนและมีประสบการณ์ด้านการประเมินด้วย ดังนั้น ผู้ชำนาญอาจเป็นผู้สอน เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่ สอนในสาขาวิชาสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งอาจารย์ด้านการวัดผลและการประเมินที่มี ความรู้ความสามารถด้านสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

3. การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจ คณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อประเมินสื่อ การสอนเป็นกลุ่มบุคคลที่หน่วยงานแต่งตั้งขึ้นมาประเมินสื่อ ลักษณะของกรรมการชุดนี้คล้ายคลึง กับกรรมการตรวจรับวัสดุครุภัณฑ์ซึ่งจะมุ่งประเมินเฉพาะในด้านกายภาพที่กำหนดขึ้นมาก่อนการ จัดซื้อแต่กรรมการประเมินสื่อจะประเมินคุณลักษณะ ประสิทธิภาพการใช้และคุณลักษณะด้านอื่นๆ ของสื่อการเรียนการสอนด้วย

4. การประเมินโดยผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้รับรู้และเรียนรู้จากสื่อ ดังนั้น การให้ผู้เรียนได้ มีโอกาสประเมินสื่อ จึงช่วยให้ได้ข้อคิดในการปรับปรุงสื่ออย่างเหมาะสมกับผู้เรียน การประเมินสื่อ โดยผู้เรียนควรจัดทำขึ้นทันทีเมื่อใช้สื่อแล้ว และให้ประเมินเฉพาะตัวสื่อ ไม่ให้เอาวิธีสอนของ ผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามการประเมินสื่อโดยผู้เรียนอาจมีปัญหาอยู่บ้าง ในแง่ผู้เรียนอาจมี ประสบการณ์น้อย ผู้สอนควรชี้แจงเกณฑ์หรือหัวข้อการประเมินให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนที่จะประเมิน

5. การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ การประเมินสื่ออีกวิธีหนึ่ง เป็นการประเมิน ประสิทธิภาพของสื่อ สื่อที่จะต้องจะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิต ขึ้นมาตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน โมดูลและ โสตทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น การประเมินสื่อโดยวิธีนี้จะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสื่อ การเรียนการสอนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อชิ้นนั้นแล้ว

## 2. การประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยี

องอาจ ชาญเชาว์ (2545) ได้ให้ความหมายของสื่อเทคโนโลยีว่า หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ได้ผลิตขึ้นเพื่อให้ควบคู่กับเครื่องมือ โสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ สื่อการเรียนดังกล่าว เช่น วิดิทัศน์ แถบบันทึกเสียง สไลด์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยียังหมายรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน การศึกษาผ่านดาวเทียม

### เกณฑ์การตรวจประเมินสื่อมัลติมีเดียการศึกษา

กรมวิชาการได้จัดทำเกณฑ์การตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียการศึกษาประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น สาระสำคัญของเกณฑ์การตรวจประเมินคุณภาพ มี 3 ส่วน ดังนี้

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน** เป็นส่วนที่ให้ผู้ประเมินกรอกรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นและภาพรวมของสื่อ

- ชื่อสื่อ
- ประกอบการสอนวิชาอะไร ระดับใด
- ลักษณะของสื่อที่ใช้เก็บบทเรียน
- เนื้อหาสาระของสื่อ ผลิตขึ้นตามหลักสูตร หรืออิงหลักสูตร
- เอกสารประกอบมีอะไรบ้าง เช่น คู่มือการใช้โปรแกรม
- อุปกรณ์การนำเสนอบทเรียนมีอะไรบ้าง เช่น ไมโครโฟน หูฟัง
- ระบบคอมพิวเตอร์ที่จำเป็น เช่น ต้องใช้กับคอมพิวเตอร์รุ่นใด
- เนื้อหาโดยย่อของบทเรียน
- ลักษณะเด่นของบทเรียน
- องค์ประกอบทั่วไปโดยพิจารณาความยาก-ง่ายการติดตั้ง โปรแกรม ความเหมาะสม

กับฮาร์ดแวร์ในปัจจุบัน

**ส่วนที่ 2 รายการประเมินคุณภาพ** เป็นส่วนสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งต้องพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

1. ส่วนนำของบทเรียน ได้รับความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น เช่น วัตถุประสงค์ของบทเรียน เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือ เป็นต้น

2. เนื้อหาของบทเรียน

2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

2.2 มีความถูกต้องตามหลักวิชา

- 2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะนำเสนอ
- 2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง
- 2.5 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน
- 2.6 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรม จริยธรรม
3. การใช้ภาษา ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจน เหมาะสมกับผู้เรียน
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน
  - 4.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง
  - 4.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
  - 4.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนและแบบฝึกได้
  - 4.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน เหมาะสม
  - 4.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ
  - 4.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้
5. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย
  - 5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม
  - 5.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน
  - 5.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและสร้างภาพ
  - 5.4 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม
6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์
  - 6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางเดินบทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์เหมาะสม มีการควบคุมทิศทางความรวดเร็วของบทเรียน
  - 6.2 การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา

**ส่วนที่ 3 สรุปข้อคิดเห็นผลการตรวจประเมิน** เป็นส่วนที่สรุปผลการพิจารณาในเชิงคุณภาพของสื่อว่าจะผ่านการตรวจประเมินหรือไม่ นอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่ผู้ประเมินสามารถระบุข้อดี ข้อเสียเพื่อเป็นการสังเกตสำหรับผู้ให้ และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนาสื่อ

### 3. เครื่องมือในการประเมินสื่อ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินสื่อทำได้หลายลักษณะ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 130) เช่น

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเป็นเครื่องมือวัดความรู้ของผู้เรียน ภายหลังจากเรียนจากสื่อแล้ว
2. แบบทดสอบวัดความถนัด เพื่อวัดสมรรถนะของผู้เรียนภายหลังจากเรียนจากสื่อ
3. แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ ซึ่งเครื่องมือนี้จะประกอบด้วยข้อความหรือคำถามต่างๆ เกี่ยวกับสื่อ หรืออาจจะมิช้องว่างให้เติมข้อความด้วยก็ได้ เครื่องมือลักษณะนี้ใช้ประเมินได้กับทุกกลุ่ม
4. แบบมาตราส่วนประมาณค่า สามารถใช้ประกอบในแบบสอบถามได้ ซึ่งการใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่านี้ สามารถนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินด้านเหตุการณ์ ความคิดเห็นและเจตคติของผู้เรียนได้ ซึ่งผู้ออกแบบแบบประเมินลักษณะนี้ต้องให้นิยามของศัพท์เฉพาะหรือข้อความด้านเทคนิคที่ใช้ในการประเมินให้ชัดเจน ไม่เช่นนั้นข้อมูลที่ได้อาจผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนได้
5. แบบจัดอันดับ เป็นการพิจารณาคูณค่าของสื่อในการสอนจุดมุ่งหมายหนึ่งว่า สื่อใดจะเหมาะสมที่สุด แล้วเรียงอันดับความสำคัญของสื่อ
6. การบันทึกไดอารี่ เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการประเมินอาจจะบันทึกเกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ ทุกครั้งที่มีการใช้ เพื่อทราบผลการใช้สื่อในการเรียนการสอน
7. การสังเกตเป็นการเฝ้าดูผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการสอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการใช้
8. การสัมภาษณ์ เป็นการซักถามและพูดคุยกับทั้งผู้ผลิต ผู้ใช้และผู้เรียน เกี่ยวกับสื่อ นั้นเพื่อนำข้อมูลมาประกอบการพิจารณาในการประเมินสื่อ

### 4. การประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน

กฤษมันต์ วัฒนารรงค์ (2538 : 11) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 : 490) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Testing” หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

#### 4.1 ความจำเป็นที่จะต้องประเมินประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนมีความจำเป็น ด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อการสอน เป็นการประกันคุณภาพสื่อการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้สื่อการสอน สื่อการสอนทำหน้าที่สอนโดยช่วงสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้น ก่อนนำสื่อไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตสื่อการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองที่กำหนดไว้

#### 4.2 การกำหนดประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 : 491) กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพว่าสามารถกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผล การทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิ



ภาพของผลลัพธ์ การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 129) กล่าวถึงการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (90/90 Standard) โดย 90 ตัวแรก หมายถึงคะแนนรวมของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูก โดยนำมารวมกันเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละ ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 และ 90 ตัวหลัง หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนนั้นและทำการทดลองซ้ำอีก

ส่วนการประเมินชุดการสอนนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียนโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ โดย 90 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอนซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่างๆ เช่น งานและแบบฝึกของผู้เรียนโดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลการกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชิ้นมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยจะได้ตัวเลขทั้งสองเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

#### 4.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ดิกและแคเรีย (Dick and Carey, 1985, อ้างถึงใน พรเทพ เมืองแมน, 2544 : 32-33) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ควรดำเนินการ 3 ประการ คือ

1. การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีการพิเศษบางอย่างในการนำเสนอบทเรียน ก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับเพื่อนร่วมงาน เพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ตัวแทนของผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อบทเรียนได้อย่างเต็มที่ กลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดสอบสื่อนี้จะควรจะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่จะนำสื่อไปใช้

2. การประเมินเป็นกลุ่มเล็ก (Small-Group Evaluation) ควรกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริง โดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ จำนวนผู้เรียน

ที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็ก คือ 3-5 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่างๆ เช่น บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของ โปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้ในรูปการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือ การตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

3. การประเมินภาคสนาม (Field-Test Evaluation) จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อต้องการจะให้เกิดความมั่นใจว่า หลังจากการปรับปรุงบทเรียนจากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นนี้ต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่ม เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังศึกษาบทเรียน มีการบันทึกเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา และสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับความน่าสนใจของบทเรียน ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ช่วงไหนของบทเรียนที่ผู้เรียนชอบที่สุด จุดด้อยของบทเรียน มีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงบ้างหรือไม่ และคุณภาพของบทเรียนในภาพรวมเป็นอย่างไร เป็นต้น

## การวิจัยและพัฒนการศึกษา

บอร์ก และกอลด์ (Borg and Gall, 1997 : 771-798 อ้างถึงใน บุญสืบ พันธุ์ดี, 2537 : 78-84) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development : R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) หมายถึง ทรัพยากรทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน สไลด์ เทปเสียง เครื่องคิดเลข และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

### การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา เป็นขั้นตอนแรกที่สุดที่ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด (1) ลักษณะทั่วไป (2) รายละเอียดของการใช้ และ (3) วัตถุประสงค์ของการใช้ เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

#### 1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการเพียงพอที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะ ความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา  
นั้นหรือไม่

2. รวบรวมข้อมูล คือการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์

1.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

1.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

4. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็ต้องออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือในการประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

7. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 ในขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์โดยใช้โรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test และ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมถ้าจำเป็น

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 ขั้นนี้ให้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ในขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

11. เผยแพร่ เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุม สัมมนาทางวิชาการ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2539 : 214-216) ได้เสนอขั้นตอนและวิธีการออกแบบ สื่อการสอน ดังนี้

1. ขั้นตอนและวิธีการออกแบบสื่อการสอน ดำเนินตามขั้นตอนและวิธีการต่อไปนี้

1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการกำหนดสื่อการสอนที่ต้องการสร้างขึ้นใหม่หรือที่ต้องการทำให้ดีขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาและความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยวิธีการสำรวจสภาพและปัญหาที่ปรากฏ และสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้สอน หรือผู้เรียน รวมทั้งอาจใช้วิธีสังเกตการใช้สื่อการสอนของผู้สอนในสถานการณ์จริง

1.1.2 ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความต้องการ และทรัพยากรที่เกิดขึ้นในสภาพการณ์เดียวกัน เพื่อให้ทราบแนวทางการแก้ไขปัญหาของผู้อื่น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครู และเนื้อหาการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้กำหนดสื่อการสอน

1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน โดยศึกษาลักษณะที่จำเป็น เช่น ความรู้ หรือทักษะที่มีประสบการณ์เดิม ความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอน ความต้องการ แบบการรับรู้ หรือลีลาการเรียน เป็นต้น วิธีการให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนอาจใช้วิธีการสอบถามสัมภาษณ์ สังเกต พฤติกรรม หรือทดสอบ

1.4 กำหนดสื่อการสอนที่ต้องการพัฒนา โดยคัดเลือกสื่อที่เหมาะสมที่สุดในการพิจารณาตัดสินใจ อาจตั้งเกณฑ์การคัดเลือก เช่น ความเหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอน การรับรู้ของผู้เรียน ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความสะดวกในการใช้ ราคาถูก หาซื้อได้ง่าย หรือผลิตเองได้ เป็นต้น

1.5 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับออกแบบสื่อการสอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.5.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการสอนที่จะพัฒนา เช่น ถ้ามุ่งพัฒนาสไลด์ ประกอบเสียง ข้อมูลที่ต้องศึกษา เช่น รูปแบบของสไลด์ วิธีการนำเสนอภาพบนจอ การถ่ายภาพ

สไลด์ การประกอบเสียง เป็นต้น

1.5.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอน โดยวิเคราะห์และสังเคราะห์ ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ผลการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการสอน ผู้เรียนและการรับรู้และการเรียนรู้

1.6 การออกแบบสื่อการสอน ด้วยข้อมูลที่ได้จากข้อ 1.5 การออกแบบนี้อาจเป็นการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงสื่อการสอนที่มีอยู่แล้ว หรือผลิตขึ้นใหม่ทั้งหมด

1.7 ดำเนินการผลิตสื่อการสอนโดยใช้ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น

2. ขั้นตอนและวิธีการทดลองใช้สื่อการสอน เป็นการนำสื่อการสอนไปทดลองใช้ ทำได้ 2 วิธีได้แก่

2.1 ขั้นตอนและวิธีการทดลองใช้สื่อการสอนที่ยึดระเบียบวิธีการวิจัย มีรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

2.1.1 กำหนดผู้เรียนหรือกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลอง

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้

2.1.3 เขียนแผนการสอนที่จะใช้กับการเรียนการสอนด้วยสื่อการสอน

2.1.4 ดำเนินการทดลองใช้สื่อการสอน

2.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทุกกลุ่ม

นอกจากนี้ ผู้พัฒนาอาจศึกษาข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการสอนด้วยการใช้แบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละหรือคะแนนเฉลี่ย

2.2 ขั้นตอนและวิธีหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ตามหลักการของระบบการสอน แผนจupa เมื่อผลิตสื่อการสอนแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) คือ ทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) คือ ทดลองใช้กับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่อ่อนกับเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

2.2.3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือ ทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน

**การศึกษารายบุคคล (Individual Study)**

### 1. หลักการและแนวคิด

การศึกษาเป็นรายบุคคล เป็นการศึกษาที่ครูหรือผู้เรียนเองเป็นผู้กำหนดหัวข้อปัญหา หรือโครงการซึ่งเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับรายวิชาหรือหลักสูตร ผู้เรียนต้องศึกษา วิเคราะห์ สรุป

อ้างอิง และสรุปข้อความรู้บนพื้นฐานของการวิเคราะห์และประเมินผลกระบวนการ เทคนิคการประเมินในด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับและการตรวจแก้งานจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูอาจจัดให้โดยใส่ไว้ในสื่อที่ผู้เรียนใช้ หรือใช้ร่วมกันไปกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน การศึกษาเป็นรายบุคคลอาจจะรู้จักในชื่อการเรียนรู้แบบอิสระ (Independent Learning) การเรียนรู้แบบกำกับตนเอง (Self-Directed Learning) และการสอนตนเอง (Self-Teaching) จุดมุ่งหมายของการศึกษารายบุคคล คือ การพัฒนาตนเองและการฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีผู้ให้ความหมายของการศึกษาเป็นรายบุคคลไว้หลายความหมาย ได้แก่

การศึกษารายบุคคล เป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง เรียนตามความสามารถของตนเอง เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเรียน ทั้งนี้รวมทั้งการใช้กิจกรรมต่างๆ และวัสดุอุปกรณ์การสอนมาประกอบ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537 : 104)

การศึกษารายบุคคล เป็นการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ สติปัญญา ความสนใจ สถานที่เรียนและเวลาที่ต้องการ (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2544 : 109)

การศึกษารายบุคคล เป็นการจัดการศึกษาที่ประยุกต์ใช้เทคนิคและสื่อการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ , 2526 : 180)

การศึกษารายบุคคล เป็นการสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคน หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางด้านระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และแรงจูงใจ โดยผู้สอนจัดวัตถุประสงค์เฉพาะของบทเรียน พร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Gange , Briggs and Wagers, 1992 : 303 , อ้างถึงในศศิวิมล ทองนิลภักดิ์ , 2543 : 24-25)

การศึกษารายบุคคล เป็นการจัดการศึกษาที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยกำหนดวัตถุประสงค์ จัดสภาพการณ์ สื่อการเรียน และวิธีการ ที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของผู้เรียน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536 : 5)

สรุปได้ว่า การศึกษารายบุคคลเป็นการจัดการศึกษาที่ใช้เทคนิคและวิธีการเรียนเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เช่น สติปัญญา ความสนใจ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ของการเรียน

การจัดการศึกษาแบบกลุ่มไม่สามารถตอบสนองความต้องการของสังคมและ ไม่สอดคล้องกับยุคสมัยมากขึ้น นักวิชาการการศึกษาและจิตวิทยาจึงหันมาศึกษาหลักการเรียนรู้และลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้เรื่อยมา จนพอที่จะสรุปเป็นลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ได้ ดังนี้ (นิคม ทาแดง, 2537 : 8-9)

1. ด้านอัตราเวลาในการเรียนรู้ (Individualization of Pace) บุคคลแต่ละคนมีความ

สามารถในการเรียนรู้ได้ช้าหรือเร็วในอัตราเวลาที่ไม่เหมือนกัน และอาจแตกต่างกันในเรื่องที่เรียนด้วยคือในบุคคลเดียวกันบางเรื่องเขาอาจเรียนได้เร็ว แต่บางเรื่องเขาอาจเรียนได้ช้า ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ด้านอัตราเวลาอาจทำได้สองลักษณะคือ

1.1 จัดลำดับเนื้อหาไว้เป็นขั้นเล็กๆ จากง่ายไปหายากแล้วให้เสรีภาพด้านเวลาแก่ผู้เรียน

1.2 จัดเนื้อหาให้มีทางเลือกและแนวทางที่จะข้ามหรือยกเว้นบางเรื่องสำหรับผู้เรียนที่มีความรู้มีความสามารถแล้ว

2. ด้านเนื้อหา (Individualization of Content) บุคคลจะเรียนรู้ได้ดีในเนื้อหาที่มีความหมาย สอดคล้องกับความสนใจ ความจำเป็นและความต้องการของตน ซึ่งแต่ละคนล้วนมีความแตกต่างกัน ระบบการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองเอกลักษณ์ด้านเนื้อหาจึงต้องมีขั้นตอนของการวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคลแล้วจึงกำหนดเนื้อหาและโครงสร้างเนื้อหาตามผลการวิเคราะห์

3. ด้านลำดับความคิด (Individualization of Sequence) ความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านโครงสร้างของความคิดและวิธีคิดนี้จะต้องส่งผลไปสู่การลำดับเรื่องหรือ ลำดับหัวข้อของเนื้อหาที่สอดคล้องหรือเหมาะสมกับเอกลักษณ์ด้านลำดับความคิดของผู้เรียน จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น ดังนั้นการเตรียมการเพื่อตอบสนองเอกลักษณ์นี้ในระดับมหภาคควรรี้ออกาสที่จะเลือกเรียนรายวิชาหรือชุดวิชาใดก่อนหลังในหลักสูตรได้ หรือระดับจุลภาคควรมีโอกาสสร้างการนำเสนอในระดับหัวข้อเรื่องแตกต่างกันไป

4. ด้านลักษณะการเรียนรู้ (Individualization of Learning) การตอบสนองผู้เรียนในด้านนี้เกี่ยวข้องกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาและการจูงใจ

5. ด้านสิ่งแวดล้อม (Individualization of Environment) มีความหมายสองลักษณะ คือแตกต่างกันในเรื่องถิ่นที่อยู่และสภาพสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้แต่ละคน

ในการจัดการศึกษาเป็นรายบุคคลควรพิจารณาจากเกณฑ์ ต่อไปนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537 : 105)

1. ผู้เรียนมีโอกาสเลือกจุดประสงค์ของการเรียน ประสบการณ์เรียนรู้และแหล่งความรู้ได้มากน้อยเพียงใด

2. โปรแกรมการเรียนสามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ในเรื่องความเชื่อและค่านิยมมากน้อยเพียงไร

3. บทเรียนนั้นได้รับการออกแบบให้ช่วยเหลือผู้เรียนมากน้อยเพียงไร

4. ผู้เรียนมีความสามารถบรรลุผลการเรียนในหน่วยหนึ่งแล้ว ผู้เรียนมีโอกาสก้าวหน้าสามารถไปเรียนหน่วยการเรียนต่อไปได้มากเพียงไร

5. ระดับของความรู้และทักษะที่นำมาจัดการเรียนการสอน สามารถที่จะสานต่อกับการเรียนรู้ครั้งต่อไป รวมทั้งการประยุกต์ใช้ได้มากน้อยเพียงไร
6. ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนการเรียนรู้ตามความสามารถของเขาได้มากน้อยเพียงไร
7. ผู้เรียนมีโอกาสได้รับการตรวจสอบความก้าวหน้าการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงไร
8. การเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยมีมากน้อยเพียงไร
9. ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้สอนมากน้อยเพียงไร
10. ผู้สอนได้ช่วยเหลือแนะนำการเรียนเป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อยมากน้อยเพียงไร

## 2. การผลิตบทเรียนรายบุคคล

การเลือกวิธีการศึกษาเป็นรายบุคคล สามารถปรับใช้ได้ ในหลายๆ สถานการณ์ ตั้งแต่การเรียนในชั้นที่มีครูคอยดูแลควบคุมจนถึงการฝึกทักษะการศึกษาค้นคว้าในห้องสมุดที่ผู้เรียนต้องกำกับการเรียนรู้ของตน โดยหัวข้อที่ศึกษาจะเป็นไปตามข้อกำหนดของรายวิชาหรือไม่ก็ได้ ครูอาจให้วิธีนี้กับนักเรียนทั้งห้องเรียน กับกลุ่ม หรือกับผู้เรียนแต่ละคนก็ได้

กิจกรรมที่ครูสามารถเลือกใช้ให้ผู้เรียนปฏิบัติในการศึกษาเป็นรายบุคคล มีดังนี้

รายงาน	การระดมพลังสมอง	การค้นคว้าอย่างอิสระ
เรียงความ	การแก้ปัญหา	การเรียนเสริม
โครงการ	การตัดสินใจ	ศูนย์การเรียนรู้
แบบจำลอง	คู่สัญญา	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
นิตยสาร	การมอบหมายงานเป็นรายบุคคล	การสืบค้น
เกม	ชุดการสอน	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้สอนจะต้องจัดสาระในรายวิชาที่สอนเป็นหน่วยการสอน การสอนรายบุคคลอาจจะจัดเพียงหนึ่งหน่วยของการสอน หรือจัดเป็นการเรียนทางเลือกที่ผู้เรียนจะเข้าเรียนในชั้นปกติหรือเรียนรายบุคคล โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนตลอดภาคการศึกษา

ในการผลิตบทเรียนรายบุคคล แต่ละหน่วยมีรายละเอียดของสาระในบทเรียนอันประกอบด้วย (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2544 : 113-114)

1. แบบทดสอบก่อนเรียน ใช้วัดความรู้ของผู้เรียนในหน่วยที่จะสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบระดับความรู้ของตนเองก่อน
2. คำนำ หรือคำชี้แจงในการใช้แบบเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไรในการเรียน มีเงื่อนไขในการทำข้อสอบอย่างไร เกณฑ์ที่วัดใช้ที่ระดับใด แต่ละหน่วยมีจุดที่เน้นในเรื่อง ใดบ้าง



3. วัตถุประสงค์ ในบทเรียนควรบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนในหน่วยนั้น

4. สารของหน่วย ผู้สอนต้องเขียนรายละเอียดของเนื้อหาสาระของหน่วยที่สอนเรียงลำดับตามหัวข้อที่ผู้เรียนอ่านแล้วเข้าใจ สารของการเรียนจะต้องแบ่งรายละเอียดย่อยออกมาแต่ละประเด็นอย่างชัดเจน

5. กิจกรรมประกอบการเรียน เช่น สั่งให้ผู้เรียนเปิดคอมพิวเตอร์ เรียกแฟ้มข้อมูลที่กำหนดไว้ ตัวอย่างกิจกรรมเช่น การอ่าน การปฏิบัติ การฟังหรือดู การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ

วชิราพร อัจฉริยโกศล (2537, อ้างถึงใน บุญเรือง เนียมหอม, 2540 : 60) กล่าวถึงลักษณะ และองค์ประกอบหลายประการของการสอนรายบุคคลมีลักษณะและองค์ประกอบที่เอื้อต่อการเรียนการสอนด้วยเครือข่าย ดังต่อไปนี้

1. การสอนรายบุคคลมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยอัตราช้าเร็วได้ตามระดับความสามารถของตนเองเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถใช้ในเวลาใดก็ได้ และนานเท่าใดก็ได้

2. ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนเลือกศึกษาในเรื่องที่ตนสนใจ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจแตกต่างกัน

3. ผู้เรียนมีอิสระในการประเมินผลการเรียน ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกวิธีการวัดผลและเวลาในการประเมินผลควรยืดหยุ่นและสนองความต้องการของผู้เรียน การประเมินควรกระทำตลอดในขณะที่กำลังศึกษาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รู้ความก้าวหน้าในการเรียนของตน

4. การมีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน ผู้เรียนไม่ต้องเรียนในห้องอย่างเดียว อาจเลือกเรียนที่ใดก็ได้ที่มีความพร้อมในการติดต่อกับเครือข่าย

5. การมีอิสระในการเลือกรูปแบบการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องให้โอกาสผู้เรียนแต่ละคน ได้เลือกรูปแบบการเรียนที่ตนเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ในการเรียนของตน

6. ก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนรายบุคคลอย่างสูง

และ บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 60) ได้กล่าวว่า การสอนรายบุคคลเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสภาพ ความต้องการ และปัญหาในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 794 คน แบ่งเป็นผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนิสิตนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่าอาจารย์และนักศึกษามีการใช้บริการในการสืบค้นข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องระยะไกล ผู้บริหารมีความเห็นด้วยกับการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน โดยควรวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ ควรปรับปรุงบุคลากรให้มีความรู้ มีประสิทธิภาพ และควรจัดอุปกรณ์ให้เพียงพอกับความต้องการ

เดือนเพ็ญ ชิวพิมาย (2540, บทคัดย่อ) ได้ทำการประเมินผลและศึกษาปัญหาในการดำเนินการใช้ระบบการศึกษาทางไกล ในโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้ช่วยผู้สอน ช่างเทคนิคและนิสิตปริญญาโทมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 341 คน ผลการวิจัยพบว่าปัญหาในการดำเนินโครงการคืองบประมาณและระยะเวลาการประชาสัมพันธ์ ทักษะและประสบการณ์ในการสอนและการใช้สื่อทางไกลของบุคลากร ระบบสัญญาณภาพและเสียง

บุญเรือง นิยมหอม (2540, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต พัฒนาและประเมินระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาที่ได้พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน เตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการเรียนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข รูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงเทคโนโลยีและการสื่อสาร การศึกษา จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้า ไม่แตกต่างกัน

จิรา บุญอารยะกุล (2542, บทคัดย่อ) ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขา CAI และสาขาอินเทอร์เน็ตรวม จำนวน 27 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทย และภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา (Normal) ขนาด (Size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC BrowalliaUPC JasmineUPC Arial Helvetica ฯลฯ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหาไม่เกิน 8-10 บรรทัด และควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน (2) ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) และ 3 มิติ (3 D Animation) โดยเลือกใช้จำนวน 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำสีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน (3) สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสีพื้นหลังประกอบด้วย (4) สื่อชี้แนะในการนำทาง (Navigational Aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพ, แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบสัญลักษณ์หรือแสดงข้อความ Hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม (Button), แบบ Pop Up ที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน (5) องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย Text Box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (Hypertext Link) ใช้อักษร ตัวหนา, ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้มเมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดยอาศัยรูปมือ (Cueing) กะพริบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (Branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

ยุมยลา หล้าสุบ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาสภาพ ปัญหา เปรียบเทียบความต้องการ ในการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 388 คน พบว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับสูงกว่าปริญญาตรีใช้อินเทอร์เน็ตในการสื่อสาร ศึกษาและการค้นคว้าวิจัยทางการศึกษาจากแหล่งข้อมูล นอกจากนี้ นักศึกษามีความต้องการที่จะให้สนับสนุนส่งเสริมให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาให้มากขึ้น

กนกวรรณ อินทร์ตัน (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง เรื่อง ระบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล

นครินทร์ จำนวน 55 คน ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 90.00/90.25 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง เรื่อง การจัดระบบการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียน

จอห์น อาร์. บัวเน่ และคณะ (John R. Bourne, et al., 1997) ทำการศึกษาผลของการเรียนแบบอะซิงโครนัสผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแนวคิดพื้นฐานของการเรียนแบบอะซิงโครนัสผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anytime / Anywhere) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าการสอนแบบบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนบางคนต้องการที่ปรึกษาในการเรียน สำหรับคณะวิชานั้นยังไม่ให้ความสนใจกับการศึกษารูปแบบนี้สักเพราะต้องมีการลงทุนที่สูง คณะวิชาไม่ต้องการเปลี่ยนรูปแบบของการเรียนหากผลที่ได้ไม่แตกต่างจากการสอนรูปแบบเดิม แต่อย่างไรก็ตามกระบวนวิชาที่ได้รับ การออกแบบสำหรับการเรียนรูปแบบนี้สามารถสะดวกต่อการนำกลับมาใช้ในโอกาสต่อไป

บาร์ธ พี. โบดิน (Bart P. Beaudin, 1999) ทำการวิจัยเพื่อหาเทคนิคและกระบวนการในการชักจูงให้ผู้เรียนที่เรียนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีส่วนร่วมอภิปรายในภาวะต่างเวลากัน ผู้วิจัยได้สำรวจจากผู้สอนจำนวน 135 คน ผลการวิจัยพบว่า มีปัจจัยที่จะทำให้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายได้แก่การตั้งคำถามที่ดึงเอาความจริงมาจากผู้เรียน จัดเตรียมคำแนะนำในการร่วมการอภิปรายให้แก่ผู้เรียน ปรับเปลี่ยนคำถามเมื่อผู้เรียนตอบสนองในทิศทางที่ไม่ถูกต้อง สรุปใจความของการอภิปรายให้แก่ผู้เรียน

ไวท์ ซิลเวีย อี. (White Sylvia E., 1999, อ้างถึงใน กนกวรรณ อินทร์ตัน, 2544 : 41) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยศึกษาเปรียบเทียบการสอนในชั้นเรียนกับการสอนโดยใช้เว็บ พบว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจะให้ผลดีกว่าการใช้เว็บเพื่อการสอนในด้านการอภิปรายหรือโต้แย้งเพื่อให้ได้ข้อมูลต่างๆ แต่การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนจะมีผลดีในด้านการช่วยลดความกังวลในการเรียนของผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนในชั้นเรียน

แอนเน็ต วาเลนตา (Annette Valenta, 2001) ได้ศึกษาทัศนคติของนักศึกษาต่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกและประหยัดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนจากที่บ้านและสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเองเป็นการฝึกความเป็นระเบียบวินัยให้แก่ตนเอง