

เหลือที่ไว้สำหรับชื่อของเพลงและตัวหนังสือ กราฟิก หรือวิดีโอ เป็นต้น สำหรับเว็บเพจต้นแบบที่เป็นปฏิสัมพันธ์อาจเหลือพื้นที่ไว้สำหรับการแก้ไขตัวหนังสือ และภาพกราฟิกเพื่อใช้ในการนำเสนอเช่นเดียวกันกับภาษาสคริปต์ (Script) ที่จำเป็นในการให้การป้อนกลับไปสู่ผู้เรียน

ทิโมธี และคณะ (Timothy and other, 1999) ให้คำแนะนำในการออกแบบบทเรียนช่วยสอนบนเว็บ กล่าวว่า เนื้อหาในการนำเสนอควรประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ประเภทคือ

1. สื่อสิ่งพิมพ์ (Printable) เป็นรายละเอียดของเนื้อหา คู่มือการใช้งานต่างๆ โดยปกติควรให้ทำการดาวน์โหลดไปทำการพิมพ์เพื่ออ่านประกอบการเรียน

2. สื่อที่ใช้งานได้และอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Viewable) สำหรับให้ผู้เรียนเกิดดูและอ่านได้โดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์

3. สื่อที่ใช้นำเสนอ (Presentation) เป็นสื่อประเภทสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น Power Point เป็นต้น

4. การติดต่อสื่อสารกับภายนอก (Externalized) เช่น การติดต่อสื่อสารกับครูผู้สอน การติดต่อสื่อสารระหว่างเพื่อน หรือเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

5.2.2.4 ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation) การประเมินผลเป็นการวัดประสิทธิภาพของสื่อที่นำเสนอ ไม่มีรายวิชาใดที่มีความสมบูรณ์ครบพร้อม และทุกๆ รายวิชาสามารถนำมาทำการปรับปรุงใหม่ได้ เมื่อทำการสร้างสื่อรายวิชาเสร็จแล้ว ควรจะมีการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยการประเมินผล จะเป็นแนวทางในการนำรายวิชากลับไปทำการปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การประเมินผลสามารถจำแนกออกเป็นการประเมินต่างๆ ได้ดังนี้

ก. การทดลองใช้บทเรียน เป็นขั้นแรกของการประเมินรายวิชา โดยการนำบทเรียนไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ก่อนเพื่อการแก้ไขข้อผิดพลาด และจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในบทเรียน แล้วนำมาทำการแก้ไขต่อไป ซึ่งการทดลองใช้บทเรียนมีขั้นตอนดังนี้

(1) การคัดเลือกผู้เรียน เลือกคนที่มีความต้องการอย่างเดียวกัน มีแรงจูงใจเหมือนกัน และมีพื้นฐานความรู้เหมือนกัน จำนวนคนมากพอสมควรที่จะให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง และมีจำนวนน้อยพอที่จะทำการบริหารจัดการได้

(2) การเตรียมผู้เรียน ทำการอธิบายจุดประสงค์ของการทดลองใช้บทเรียน และให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น

(3) สังเกตการใช้บทเรียนของผู้เรียน ทำการวัดและตรวจสอบการปฏิบัติการใช้โปรแกรมของผู้เรียน ความรู้และทัศนคติของกลุ่มทดลอง และตั้งเกณฑ์ที่จะวัดประสิทธิภาพเพื่อการปรับปรุงบทเรียน

(4) ดำเนินการทดลองใช้บทเรียน พยายามทำให้การทดลองใช้บทเรียน เหมือนจริงเป็นธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(5) ทำการวัดและประเมินผล ทำการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติทัศนคติ และ ความรู้ของกลุ่มตัวอย่างกับผลการทดสอบก่อนเรียน

ข. การวิเคราะห์ผล (Analyzing Results) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และประเมินว่าผู้เรียนมีความใส่ใจในการเรียนหรือไม่ จุดประสงค์ใดประสบความสำเร็จ และจุดประสงค์ใดไม่ให้เกิดหรือให้ผลเพียงบางส่วน สำหรับจุดประสงค์ซึ่งไม่ประสบความสำเร็จได้อย่างเต็มที่นัก ให้พยายามหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและตั้งข้อสมมติฐานว่าเป็นเพราะเหตุใด เช่น ผู้เรียนไม่ได้รับการสนใจหรือไม่ หรือผู้เรียนได้รับการรบกวนจากสิ่งอื่นๆ รอบข้างหรือไม่ เป็นต้น นอกจากนี้ต้องทำการทดสอบงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ ด้วยว่ามีค่าใช้จ่ายที่เหนือการคาดหมายหรือไม่ และผู้เรียนต้องการเวลาในการเรียนให้ครบสมบูรณ์ ทั้งหลักสูตรเท่าใด ทำการสรุปข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์และประเมินข้อดีข้อเสีย เขียนเป็นรายงานสรุปผลเพื่อการปรับปรุงบทเรียนต่อไป

ค. การนำบทเรียนมาทำการปรับปรุงแก้ไข (Revising the Course) การออกแบบการสอนที่ดีควรจะต้องไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Linear) แต่ควรจะเป็นวัฏจักรวงกลมที่สามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้ตลอดเวลา ซึ่งควรจะได้รับทบทวน การออกแบบการสอน การประเมินผลและการนำกลับมาออกแบบใหม่อีก โดยทั่วไปแล้วการนำกลับมาปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้นเรื่อยๆ จนกว่าจะได้การออกแบบการสอนที่ดีที่สุด

6. การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Structure)

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัด และความพอใจของคนเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องทำ ที่ควร การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กัน ระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยง ไปสู่ภาพและข้อความต่างๆ โดยต้องวางแผน โครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ในขณะเข้าสู่เนื้อหาในจุดรวม (Node) ต่างๆ เป็นต้น จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัยการเชื่อมโยงของเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ เกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะที่เดียวกัน โครงสร้างที่ไม่เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน (ฉัฐกร สงคราม, 2542)

ลินช์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1999 อ้างถึงใน ฌ็องกร สงคราม, 2542) ได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้างของเว็บ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วย โครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วๆ ไปไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภินิหารพิศมัย อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อน ถึงที่จำเป็นคือ ต้องมีการเพิ่มหน้าเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

ที่มา : ฌอนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545 : 128

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือ ต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า-ดอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้าเนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหา โดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/ Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้ว ต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าสู่หน้าเนื้อหาย่ออาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย ที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลัก เชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อ และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อและต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้าง และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่าย เพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการเข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้า เพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไข โดยการมีส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บและสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อของหน้าที่ผู้ใช้ต้องการเข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรต่างๆ ใ้ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือ การมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

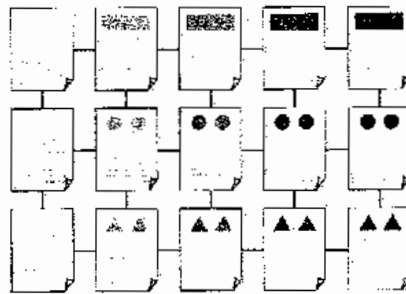
เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ย้ายต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็นกิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ผล เป็นต้น หลักการออกแบบคือ แบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงรวมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปสู่หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่างๆ แล้วหน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียดย่อสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับ หรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดูเนื้อหาในส่วนนั้นๆ หมดแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป

การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจ ซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปสู่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้ว ถ้าเนื้อหาส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ หน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อย โดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าหลัก (Up to Topic Overview) กรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อยเป็นส่วนต่างๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้นๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้นจัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจ นั่นคือ มีหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อยส่วนต่างๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้ายเมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้วก็มีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย เนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือ ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไป ทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือ การสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลักไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อยๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็นหน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของ

โครงสร้างแบบเรียงลำดับที่ตั้งค่ามาแล้ว ส่วนโครงสร้างที่เดินเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิดหน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็นหลายๆ ครั้งที่ใช้ผู้ใช้งานหน้ารายการเข้าไปเพื่อ ไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ไขก็คือ ควรคัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหาในส่วนนั้นให้มากขึ้น

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนเหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเรียงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัย อยุรยา ธนบุรี และรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้งานกำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการปกครองในสมัยอยุธยาผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือข้ามไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน ดังภาพประกอบ 10



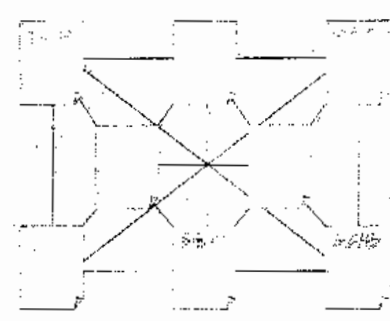
ภาพประกอบ 10 โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

ที่มา : ดนอมพร เลาหงษ์แสง, 2545 : 129

ในการจัดระบบ โครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้ในแต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือ นำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุในที่เดียวกัน ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกันกับ โครงสร้างของเว็บ เมื่อ ผู้ใช้คลิกเลือกหัวข้อใดก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้นก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกัน ได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการกวด้างของหัวข้อ

(Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้ ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 แสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)
ที่มา : ดนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545:135

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ

ข้อดีของรูปแบบนี้คือ ง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนบนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือ ถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

จากการศึกษาโครงสร้างของเว็บไซต์ในแต่ละรูปแบบดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีทางกราฟิก โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ลักษณะของเนื้อหา ตลอดจนทรัพยากรต่างๆ ที่ต้องให้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อจัดสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในห้องเรียนให้มากที่สุด ดังนั้นการกำหนดโครงสร้างต้องคำนึงถึงความสะดวก เรียบง่ายและไม่ซับซ้อนในการที่จะเข้าถึงบทเรียน

7. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

เพื่อให้การนำเสนอด้วยเว็บเพจเป็นไปอย่างน่าสนใจและดึงดูดผู้คนที่เข้ามาชม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงหลักการ และวิธีการ ในการออกแบบและการนำเสนอ เพราะหากทำไปโดยปราศจากการออกแบบหรือการนำเสนอที่ดีแล้ว ผู้ชมอาจจะไม่สนใจและใส่ใจที่จะเข้าไปชม ทำให้การนำเสนอในครั้งนั้นสูญเปล่าได้ ดังนั้นผู้ออกแบบควรเรียนรู้และเข้าใจถึงกระบวนการของการนำเสนอก่อน ซึ่งสามารถทำได้หลายระบบขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ความชอบของผู้พัฒนา ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งนักวิชาการหลายท่าน ได้เสนอแนะขั้นตอนในการออกแบบเว็บเพจไว้ดังนี้

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า

1. ควรมีการสำรวจรายการละเอียดของเว็บเพจนั้นๆ การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือการเชื่อมโยง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว

ทางที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการสับสนได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นหรือโฮมเพจ

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงมีเนื้อหามากเกินไปและเว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากเหตุใดๆ ก็ตาม ถ้าทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรจะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

สำหรับการสร้างจุดเชื่อมโยง สามารถจัดทำในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาคอนไคเลยถึงส่วนที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมาควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปจะได้มีหนทางกลับสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ ถัดและทันสมัย เนื้อหาที่น่าเสนอควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญอยู่ในความสนใจของผู้คน หรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้รับทราบและควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้อย่างทันที ควรกำหนดหัวข้อที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่อีเมลล์ของผู้ทำลงในเว็บเพจ โดยตำแหน่งที่เขียนควรเป็นส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใดๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหาไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการและควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลังไม่ควรเน้นสีสันมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่ายไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้นสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือ กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่สร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราว เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมมีสูงขึ้นตามลำดับและการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นอาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หรือจัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบนำใช้งาน

กิตานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า องค์ประกอบของการออกแบบเว็บเพจจะเกี่ยวข้องกับขนาดของเว็บเพจ การจัดหน้า พื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ เป็นการจำกัดขนาดพื้นที่ของแต่ละหน้าโดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วย ใช้เลขของโปรแกรมค้นดูเว็บ (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้งานอยู่ทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช (Cache) ซึ่งหมายถึง การที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อ โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุมภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลา การบรรจูลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการเว็บด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยกำหนดจำนวนข้อความที่บรรจุในแต่ละหน้าควรมีความยาวระหว่าง 200 - 500 คำ ในแต่ละหน้า

2.2 ไล่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบกับเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เมื่อที่มีคุณค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือ ส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่าน ไม่อยากที่จะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็ยังมองเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่ต้องการให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรไล่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ประมาณ 300 จดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อย โดยเฉพาอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดี เมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก การจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์ เป็นต้น

3. พื้นหลัง

3.1 พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่าน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกิดความจำเป็น และควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลังคือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อน ลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบตัวอักษรได้หลายแถมมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัด ซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่านแต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน โดยสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาการบรรจุลงมากกว่าปกติ

นิโคล และคณะ (Nichols and other, 1995 อ้างถึงใน จักรพงษ์ เจือจันทร์, 2543) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า ควรพิจารณาถึงข้อมูล วิธีการนำเสนอว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบใด เช่น ตัวอักษร ภาพและเสียง โดยได้ให้หลักการออกแบบเว็บเพจ ไว้ดังนี้

1. เนื้อหาในการนำเสนอ การที่จะนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บเพจนั้น ควรจะพิจารณาถึงข้อมูลที่นำเสนอ นั้นว่าเป็นข้อมูลที่อยู่ในความสนใจหรือเกี่ยวข้องกับผู้ชมหรือไม่ การนำเสนอข้อมูลถ้าหากมากเกินไปก็อาจจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนและไม่สนใจในการอ่านต่อไป ดังนั้นในการนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บควรจะเริ่มด้วยข้อมูลทั่วไปก่อน และนำเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอ ซึ่งเนื้อหาโดยทั่วไปอาจอยู่ใน โฮมเพจ ส่วนรายละเอียดต่างๆ นั้นก็อยู่ในเว็บเพจอื่นภายในเว็บไซต์เดียวกัน

2. ความจุของข้อมูล เนื่องจากเว็บเพจสามารถที่จะเชื่อมโยงเว็บต่างๆ เข้าหากันได้โดยง่าย เพียงแต่กำหนดจุดในการเชื่อมโยงเท่านั้น ดังนั้นในแต่ละหน้าจึงไม่ควรมีความจุของข้อมูลมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่ายได้ โดยเฉพาะการใช้แถบเลื่อนด้านข้างในการเลื่อนเพื่ออ่านข้อมูล อาจทำให้ผู้อ่านระงับการอ่านและออกจากเว็บเพจไป

หลักของการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้า ให้ดูว่าจำนวนเนื้อที่ว่าง (White Space) ในเว็บเพจหากมีที่ว่างน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเว็บนั้นมีความจุของข้อมูลมากเกินไป ถ้าหาก

เนื้อหาที่มีความยาวมากเกินไป ควรจะทำให้เป็นย่อหน้าสั้นๆ และได้ใจความในย่อหน้านั้นๆ หรือ อาจใช้การวางหัวข้อระหว่างเนื้อหา ซึ่งหัวข้อนั้นปกติแล้วตัวอักษรจะมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อหาปกติ ทำให้มีเนื้อที่ว่างระหว่างแต่ละเนื้อหา มากกว่าการใช้ย่อหน้า อีกวิธีหนึ่งคือ การวางตำแหน่งรูปภาพไว้ตรงกลางของจอภาพแทนที่จะวางไว้ข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งการวางตำแหน่งของภาพไว้ข้างใดข้างหนึ่งนั้นทำให้จอภาพดูไม่สมดุล

3. รูปแบบของการนำเสนอ รูปแบบสำคัญอีกสองประการในการออกแบบเว็บเพจ คือ

3.1 การใช้โครงสร้างเว็บเพจที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามเนื้อหาและเชื่อมโยงไปยังหัวข้อและหน้าที่ต้องการ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ในการนำเสนอนั้นเนื้อหาควรจะนำเสนอด้วยข้อมูลทั่วไปก่อนและเชื่อมโยงต่อไปยังหน้าที่มีข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งข้อมูลในหน้าที่ผู้อ่านเชื่อมโยงมาที่จะเป็นการอธิบายรายละเอียดต่อก่อนหน้าก่อนหน้านี้ การกระทำเช่นนี้คล้ายกับเรียบเรียงเนื้อหาเป็นตอนๆ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกอ่านรายละเอียดเองได้

3.2 การใช้รูปแบบของตัวอักษรและกราฟิก การที่จะทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและประทับใจเมื่อมีผู้เยี่ยมชมเข้ามาเป็นครั้งแรก เป็นสิ่งที่ทำให้นักออกแบบเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหลักการต่อไปนี้ อาจจะช่วยให้การออกแบบเว็บเพจมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น

3.2.1 การใช้สี การใช้สีนั้นไม่จำกัดเพียงแค่รูปภาพหรือกราฟิกเท่านั้น หากแต่รวมถึงการใช้สีของตัวอักษรด้วย ทั้งนี้การเลือกใช้จะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

3.2.2 พื้นที่ว่าง ความสำคัญของการทิ้งที่ว่างไว้ในเว็บเพจเพื่อเป็นการผ่อนคลายสายตาแก่ผู้อ่าน ถ้าหากในเว็บเพจนั้นบรรจุเนื้อหามากเกินไป เมื่อผู้อ่านๆ เป็นระยะเวลา นานจะทำให้เกิดอาการล้าทางสายตา จึงควรมีพื้นที่ว่างเพื่อให้ได้ผ่อนคลายด้วย

3.2.3 ขนาดของตัวอักษร ในการออกแบบเว็บเพจนั้นนอกจากภาษา HTML แล้ว ยังมีซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายให้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละชนิดสามารถกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวอักษรได้หลายแบบ ดังนั้นในการออกแบบผู้ออกแบบสามารถเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษร ได้ตามความเหมาะสม เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อหาก็ใช้ตัวอักษรขนาดเล็ก ส่วนที่เป็นหัวเรื่องก็ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้นมา และอาจจะมีสีที่แตกต่างจากเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะ ได้โดยง่าย

4. การใช้กราฟิกที่เหมาะสม การใช้กราฟิกบนเว็บนั้นอาจจะช่วยให้เว็บดูดีขึ้น แต่จะมีผลทำให้การเข้าถึงหน้านั้นใช้เวลานานขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นผ่านที่ใช้ ดังนั้นการเลือกใช้กราฟิกจะต้องมีการวางแผนและการใช้กราฟิกที่เหมาะสม โดยมีหลักการ ดังนี้

4.1 ควรใช้กราฟิกเท่าที่จำเป็นในแต่ละเว็บเพจนั้นๆ และควรมีความสวยงามอีกทั้งไม่รบกวนเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ

4.2 ควรมีข้อจำกัดของจำนวนกราฟิกในแต่ละเว็บเพจอาจจะใช้ 1 หรือ 2 ภาพต่อเว็บเพจก็เพียงพอแล้ว

4.3 ถ้าเป็นไปได้ควรจะทำเว็บเพจออกมาเป็น 2 แบบ แบบหนึ่งประกอบด้วยกราฟิกและอีกแบบหนึ่งไม่มีกราฟิก ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกได้ เพราะบางครั้งผู้ชมอาจไม่ต้องการดูภาพกราฟิกก็ได้ เนื่องจากใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลนานเกินความจำเป็น

5. การใช้เสียงประกอบ การใช้แฟ้มเสียงประกอบทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ชมทุกคนไม่จำเป็นต้องฟังเสียงเสมอไป นอกจากนี้การใช้แฟ้มเสียงยังทำให้ความจุของข้อมูลมีปริมาณมากขึ้น ทำให้ต้องใช้เวลามากในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้น ถ้าหากจะเลือกใช้แฟ้มเสียงควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนว่ามีความจำเป็นหรือไม่

6. ความทันสมัยของข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์มีส่วนช่วยให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและน่าติดตาม ควรมีการสำรวจข้อมูลอย่างน้อยเดือนละครั้ง ถ้าหากสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ทันสมัยยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้เว็บเพจนั้นมีความน่าติดตามมากขึ้นเช่นกัน การใส่ช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งที่จะให้ผู้ชมทราบว่าข้อมูลในเว็บเพจมีความทันสมัยเพียงใด

7. การประชาสัมพันธ์ ถึงแม้ว่าจะออกแบบและสร้างเว็บเพจอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะให้ผู้อื่นได้รู้จักและเข้ามาชม เมื่อเว็บเพจที่ได้จัดทำและถูกนำสู่ระบบเครือข่ายแล้ว การประชาสัมพันธ์ประการแรก ควรจะบอกเพื่อนให้ทราบและช่วยกระจายไปให้คนอื่นๆ ทราบด้วย นอกจากนี้ การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีอยู่แล้วก็จะทำให้เว็บเพจของเราเป็นที่รู้จักอีกทางหนึ่ง

8. จุดเด่นของการนำเสนอ การที่จะบอกว่าเว็บใดๆ ดีหรือไม่มันเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากพอสมควร ผู้ใช้บางคนอาจบอกว่าเว็บที่ดีนั้น หมายถึง เว็บที่ให้ความบันเทิงสนุกสนาน ส่วนอีกคนอาจจะหมายถึง เว็บนั้นเต็มไปด้วยเนื้อหาสาระก็เป็นได้

จากการศึกษาหลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนของนักวิชาการศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า หลักการออกแบบเว็บเพจ ควรมีการพิจารณาถึงข้อมูลและวิธีการนำเสนอว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบใด เช่น คำอักษร ภาพและเสียง รวมไปถึงการใช้โครงสร้างเว็บที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนสามารถติดตามเนื้อหาและเชื่อมโยงไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ หรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเอง

8. การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ

การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ เป็นการนำผลจากการวัดผลบทเรียนมาตีความหมาย (Interrelation) และตัดสินคุณค่า (Value Judgement) เพื่อที่จะรู้ว่าบทเรียนนั้นทำหน้าที่ตามที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ได้แค่ไหน มีคุณภาพดีหรือไม่ดีเพียงใด มีคุณลักษณะถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ ประการใด ดังนั้นในการตรวจสอบบทเรียน ผู้ตรวจสอบต้องพิจารณาความถูกต้องของลักษณะบทเรียน ทั้งแต่ละองค์ประกอบและ โดยรวมในอันที่จะนำไปสู่การทำงานที่สมบูรณ์ตามศักยภาพของบทเรียน และตามวัตถุประสงค์ของการผลิตบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย

8.1 มาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย

องค์ประกอบหลักที่ใช้เป็นมาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของกรมวิชาการ (2544 : 193-194) มีดังต่อไปนี้

8.1.1 ส่วนนำของบทเรียน ได้รับความสนใจ ข้อมูลพื้นฐานบทเรียนที่จำเป็น มีเส้นทางการเดินของบทเรียนเหมาะสม

8.1.2 ส่วนเนื้อหาสาระของบทเรียน พิจารณาด้าน โครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจน มีความกว้าง ความลึก ความถูกต้อง ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความยากง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของการใช้ภาษา การสื่อความหมายชัดเจนเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ขัดต่อคุณธรรม จริยธรรมและความมั่นคงของชาติ

8.1.3 ส่วนการออกแบบระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ออกแบบด้วยการคิดเชิงตรรกะที่ดี พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาบทเรียนได้ มีกลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ

8.1.4 ส่วนประกอบมัลติมีเดีย การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ กราฟิก ขนาดสี ตัวอักษร เสียง คนตรีชัดเจนและเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางการเดินทางของบทเรียน และการให้ผลย้อนกลับผู้เรียน ได้อย่างเหมาะสม

8.1.5 ส่วนปฏิสัมพันธ์ ออกแบบให้ใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนสม่ำเสมอ ควบคุมเส้นทางการเดินบนบทเรียน ได้ชัดเจนเหมาะสม ให้ผลป้อนกลับที่ให้ความรู้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้

8.1.6 ส่วนประเมินการเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความยากง่ายเหมาะสม ส่งเสริมทักษะการคิดประยุกต์ใช้ มีรูปแบบหลากหลาย และมีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้ และสามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

8.1.7 องค์ประกอบทั่วไป คิดตั้งง่าย สะดวก เหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ในปัจจุบัน

8.2 เกณฑ์การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ

จากเกณฑ์การประเมินบทเรียนผ่านเว็บของอักษรฯ แสงอร่าม (2543) มีรายการประเมินบทเรียนในด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 8.2.1 เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร ได้แก่ ขนาดตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ชนิดตัวอักษรและสีของตัวอักษร
- 8.2.2 เกณฑ์การประเมินด้านภาพ ได้แก่ การสื่อความหมายของภาพ ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ ชนิดไฟล์ภาพ และขนาดไฟล์ภาพ
- 8.2.3 เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ความเร็วในการแสดงผลภาพ ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ ขนาดของไฟล์ภาพ และชนิดของไฟล์ภาพ
- 8.2.4 เกณฑ์การประเมินด้านภาพวิดิทัศน์ ได้แก่ ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา วัตถุประสงค์วิชาและเนื้อหาวิชา ความเร็วในการแสดงผล และขนาดของไฟล์ภาพ
- 8.2.5 เกณฑ์การประเมินด้านเสียง ได้แก่ คุณภาพของเสียง ขนาดไฟล์เสียง และชนิดไฟล์เสียง
- 8.2.6 เกณฑ์การประเมินด้านสี ได้แก่ ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง ความสวยงาม ไม่จืดจาง สบายตา
- 8.2.7 เกณฑ์การประเมินด้านรายการ ได้แก่ การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ ตำแหน่งการจัดวาง ความเข้าใจได้ง่าย จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอภาพ และขนาดชัดเจน
- 8.2.8 เกณฑ์การประเมินด้านตัวรูปและปุ่ม ได้แก่ การสื่อความหมาย ขนาด และตำแหน่งการจัดวาง
- 8.2.9 เกณฑ์การประเมินด้านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ ได้แก่ ความสามารถแสดงผลภาษาไทยและความสามารถเชื่อมโยง
- 8.2.10 เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง ได้แก่ ความถูกต้องของการเชื่อมโยง การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน การเชื่อมโยงสู่ตำแหน่งโฮมเพจ รูปแบบการเชื่อมโยง และความเหมาะสมของจำนวนของการเชื่อมโยง
- 8.2.11 เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน ได้แก่ การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่ และส่วนประกอบของโฮมเพจบทเรียน
- 8.2.12 เกณฑ์การประเมินด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective) ได้แก่ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา ระดับผู้เรียน เจื่อนใจและเกณฑ์การวัดประเมิน และความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

8.2.13 เกณฑ์การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา ความทันสมัยของเนื้อหา การใช้ภาษาในเว็บเพจ ปริมาณสื่อความที่นำเสนอต่อหน้าจอ และความเหมาะสมของตำแหน่งในการนำเสนอเนื้อหา

8.2.14 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการทำกิจกรรม และจำนวนกิจกรรมต่อบทเรียน

8.2.15 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous) ได้แก่ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา เวลาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม และประเภทของกิจกรรม

8.2.16 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารต่างเวลากัน (Asynchronous) ได้แก่ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา กระบวนการของกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ประเภทของกิจกรรมและระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม

8.2.17 เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทของผู้สอน ได้แก่ เป็นผู้แนะนำ เป็นผู้ตอบ และแก้ปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียน เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา และเป็นผู้มีความรู้การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น

8.2.18 เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทผู้เรียน ได้แก่ ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง ผู้แสวงหาความรู้ในการเรียน มีความสามารถในการใช้งานอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น และเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามระบบของผู้เรียน

8.2.19 เกณฑ์การประเมินด้านการให้ผลย้อนกลับ ได้แก่ วิธีการให้ผลย้อนกลับ และลักษณะของผลย้อนกลับ

8.2.20 เกณฑ์การประเมินด้านกรทดสอบ ได้แก่ ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา วัตถุประสงค์วิชาและเนื้อหาวิชาของการทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ จำนวนข้อทดสอบ การให้คำเฉลยและคำอธิบาย รูปแบบการทดสอบ และการรายงานผลการทดสอบ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การประเมินที่มีข้อคำถามที่สอดคล้องกับการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมาใช้ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาสภาพการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบัน พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา และเพื่อประเมินระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบัน จะเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้โปรแกรมยี่เอ็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวค์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจ ประกาศ ข่าว ประมวลวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

ในระบบการเรียนการสอนจะประกอบไปด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะและการจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุมตรวจสอบ และติดตามการเรียนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผล การสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และจากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนา ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

ทิพย์เกสร บุญอ่ำไพ (2540) ได้พัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริม โดยวิธีเผชิญหน้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขวงเขต โน โลฮีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาจากการสอนทางไกล โดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกัน

ยummy หล้าสุบ (2542) ได้สำรวจสภาพการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่า นักศึกษาปริญญาตรีใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อวัตถุประสงค์ในการติดต่อสื่อสารการศึกษาจากแหล่งข้อมูลภายในประเทศ ใช้บริการสืบค้นข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บและบริการค้นหาผ่านอินเทอร์เน็ต และแสดงความคิดเห็นว่า มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาให้แพร่หลายมากขึ้น แสดงว่าผู้เรียนในระดับอุดมศึกษามีความสนใจและกระตือรือร้นกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ

พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี และคณะ (2543) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ได้ผลการวิจัยเห็นว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาและกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนดีและมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

รุ่งโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผลการวิจัยปรากฏว่า จากการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้องค์ประกอบระบบตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ผู้สอน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน วิเคราะห์งานและกิจกรรม

2. ขั้นตอนการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหา รายวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน

3. ขั้นตอนการพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัด และวิธีประเมินผล

4. ขั้นตอนนำไปใช้ ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ การดำเนินการสอน

5. ขั้นตอนควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน การประเมินผลระบบและผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งนิสิตที่เรียนผ่านระบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีเจตคติที่ดีต่อ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในระดับมาก

สรรพวิชา ห่อไพศาล (2544) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแนวคิดพื้นฐานของวิชาศึกษาทั่วไป การเรียนการสอนผ่านเว็บและการเรียนรู้แบบนำตนเองมาสร้างเป็นระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป พบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่เรียนวิชาศึกษาทั่วไปได้ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบปกติ ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ค่าอุปกรณ์เครื่องบริการระยะไกล ค่าเช่าสายสัญญาณ ค่าใช้ค่าถ่ายโทรศัพท์ ค่าจ้างบุคลากร และค่าจัดทำเว็บการเรียนการสอน ส่วนค่าใช้จ่ายของผู้เรียน ได้แก่ ค่าลงทะเบียน ค่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าเดินทาง และค่าเช่าหอพัก จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ผล พบว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นสิ่งที่ควรทำและมีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในวิชาศึกษาทั่วไป แต่ควรมีการพบผู้สอนควบคู่กันไปด้วย ทั้งนี้สังคมจะได้อยอมรับต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บมากขึ้น สถาบันควรสนับสนุนและวางแผนการลงทุนทางด้านไอทีให้มากขึ้น ควรมีการดำเนินการในเรื่องมาตรฐานหลักสูตรการประกันคุณภาพการศึกษาในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

พุลศรี เวศย์อุฬาร (2544) ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการพัฒนาเว็บไซต์และศึกษาวิจัยการพัฒนาเว็บไซต์วิชาสังคมศึกษา ส 402 เรื่องความรู้เกี่ยวกับรัฐ ระบอบประชาธิปไตย ระบอบเผด็จการ พบว่า การพัฒนาเว็บไซต์วิชาสังคม ส 402 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 คือ 85.96/87.11 ดังนั้นเว็บไซต์ดังกล่าวจึงมีมาตรฐานเหมาะสมกับการเรียนเนื้อหา และผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกัน ความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติหลังจาก 35 วันของนักเรียนทุกแผนการเรียนไม่แตกต่างกัน

ธีระ ตั้งวิชาชาญ และคณะ (2545) ได้สำรวจปัญหาการผลิตและการใช้บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา จากอาจารย์และนักศึกษามาจากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยในส่วนของอาจารย์พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่

ไม่มีปัญหาในทุกด้าน ทั้งทางด้านกระบวนการผลิตบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ด้านวัสดุ
 ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบทเรียน ด้านความรู้และทักษะในการผลิตบทเรียน ด้านบุคลากรช่วยผลิต
 และส่งเสริมการเรียนการสอน ด้านบริหารจัดการและนโยบาย ด้านตัวผู้สอนเอง ด้านผู้เรียน และ
 ด้านศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยในส่วนของผู้เรียน พบว่า ปัญหาในการใช้บทเรียนช่วย
 สอนบนอินเทอร์เน็ตของผู้เรียนที่จัดว่าเป็นปัญหาในระดับมากถึงมากที่สุด มีด้วยกันทั้งสิ้น 13
 ปัญหา ซึ่งเรียงลำดับโดยใช้ค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) หมายเลขโทรศัพท์สำหรับติดต่อเข้า
 ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตมีจำนวนจำกัด 2) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับส่งข้อมูล ได้ช้า
 3) จำนวนคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน 4) ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์จำกัดเวลาใช้
 อินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน 5) การไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากที่บ้านเพื่อศึกษา
 บทเรียนช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเวลาที่ต้องการบ่อยครั้ง 6) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 จำกัดช่องบ่อยครั้งในการใช้งานที่บ้าน 7) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสถาบันการศึกษาจำกัดช่อง
 บ่อยครั้ง 8) ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์จำกัดเวลาการใช้อินเทอร์เน็ตในสถาบันการศึกษา 9) การมี
 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียนมีน้อยเกินไป 10) เนื้อหาในบทเรียนช่วยสอนบน
 อินเทอร์เน็ตซับซ้อนและเข้าใจได้ยากสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 11) การไม่ได้รับการสนับสนุน
 จากสถาบันการศึกษาในด้านบุคลากรที่จะช่วยให้คำแนะนำการใช้อินเทอร์เน็ต 12) คอมพิวเตอร์ที่
 ใช้ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำจึงเป็นอุปสรรคในการศึกษาบทเรียนช่วยสอนบน
 อินเทอร์เน็ต และ 13) การไม่ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในการฝึกอบรมการใช้
 อินเทอร์เน็ต

โกเบิร์ต โรเบิร์ต ซี (Geibert Robert C, 1998 : abstract) ได้ทำการศึกษาการใช้เว็บช่วย
 สอนกับการเรียนการสอน โดยใช้วิธีวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ สำหรับนักศึกษาพยาบาล พบว่า การใช้
 วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ในการเรียนการสอนนั้นต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดหาอุปกรณ์ได้
 ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา เครื่องมือไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อุปกรณ์มีราคาแพง และ
 ไม่สามารถที่จะสนับสนุนการเรียนในรูปแบบทุกที่ได้ เพราะบางครั้งนักศึกษาจะมีเวลาเรียนไม่ตรงกัน
 แต่สำหรับการใช้เว็บช่วยสอนนั้นจะเป็นการง่ายที่นักศึกษาจะเข้าถึงเว็บช่วยสอนเหล่านั้นได้ อีกทั้ง
 นักศึกษาสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ตลอดเวลา และมีกิจกรรมทางการศึกษาให้ได้เลือกมากมาย
 และสามารถศึกษาได้ทุกเวลาที่เขาต้องการ

คิจิลิโอ แอน เอช (Digilio Ann H, 1998: abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความต้องการเพิ่มพูนความรู้ของผู้ที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่โดยใช้เว็บช่วยสอน ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า การใช้เว็บช่วยสอนจะสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยเฉพาะผู้เรียนที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยนี้มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน มีแรงจูงใจต่างกัน และแต่ละคนนั้นมีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกันด้วย ถึงถ้าคีย์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาทางไกลหรือการใช้เว็บช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกหลุดพ้นจากการถูกบังคับ

บราวน์ เบ็ททีนา แลงคาร์ด (Brown Bettina Lankard, 1998: abstract) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับทางไกลและการฝึกอบรมผู้ที่ว่างงานและคนทำงาน โดยใช้เว็บในการส่งข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกอบรมไปยังสถานที่ต่างๆ โดยทุกๆ คนจะได้รับทรัพยากรทางการเรียนที่เท่าเทียมกัน มีลักษณะของการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์อยู่ตลอดเวลา การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า การใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรมเป็นการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน รวมถึงทำให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาการทางด้านพุทธิพิสัยด้วย

ยาง ซุง เจิน (Yang Tsung Jen, 1998 : abstract) ทำการศึกษาการสอนโปรแกรมภาษาซีบนเว็ลด์ไวด์เว็บ ให้กับนักศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี โดยใช้เว็บในการส่งกิจกรรมการสอน โดยเว็บช่วยสอนมาประกอบด้วยบทเรียนที่สอนเนื้อหา เว็บบอร์ดสำหรับอภิปรายหรือซักถาม ปัญหา เว็บ ไซส์อื่นๆ ที่ใช้อย่างอิงหรือเกี่ยวข้อง และแบบสำรวจความคิดเห็นหลังจากบทเรียน โดยใช้เวลาในการเรียน 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ความเหมือนจริงของกิจกรรมการเรียนในเว็บช่วยสอนมีอิทธิพลต่อผู้เรียนในการเลือกเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอน

วู กวาง มิง (Wu Kuang Ming, 1998 : abstract) ได้ศึกษาคุณลักษณะของเว็บช่วยสอนว่า ควรจะมีลักษณะอย่างไร ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการเรียน โดยผู้เรียนจะมีเจตคติต่อเว็บช่วยสอนในด้านต่างๆ กล่าวคือ จะให้ความสนใจในการจัดโครงสร้างเนื้อหา องค์ประกอบที่มีภายในจะต้องมีลักษณะ โคลงเล่น การใช้มัลติมีเดียต้องมีลักษณะที่น่าสนใจ รวมถึงการให้ปฏิสัมพันธ์ย้อนกลับจะต้องมีตลอดเวลา

ไวท์ ซิลเวีย อี (White Sylvia E, 1999 : abstract) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยเปรียบเทียบผลการสอนในชั้นเรียนปกติกับการสอนโดยใช้เว็บ พบว่า การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนมีผลดีในด้านการช่วยลดความกังวลในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนในชั้นเรียนปกติ

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

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่า การเรียนการสอนรายบุคคลทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนเรียนเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถหรือความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่อย่างไรก็ตามที่พูดแล้วผู้เรียนแต่ละคนก็สามารถเรียนรู้ และได้รับมวลประสบการณ์และพัฒนาตนเอง ไปสู่ระดับตามจุดมุ่งหมายเดียวกันได้ และด้วยเทคโนโลยีของการสอนผ่านเว็บ ไซต้อินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนเข้าถึงบทเรียนได้ โดยอุปสรรคในเรื่องของเวลา สถานที่ ระยะทาง อุปสรรคอื่นๆ ที่ขวางกั้น โอกาสทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ด้วยศักยภาพของอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึงบทเรียน การติดต่อกับผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษา หรือการพบปะระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และด้วยการเข้าถึงคลังแห่งความรู้บนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกอย่างอินเทอร์เน็ต

ด้วยศักยภาพของอินเทอร์เน็ต และหลักการเรียนรู้รายบุคคล จึงน่าจะเป็นเครื่องมือที่ดีในการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อการพัฒนาคนให้มีประสิทธิภาพ ดังที่ได้ศึกษางานการวิจัยที่กล่าวในข้างต้นแล้วนั้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีทางกราฟิก โดยผนวกหลักการเรียนรู้รายบุคคล และศักยภาพของอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการวิจัยในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ กล่าวคือ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการสอนเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีทางกราฟิก แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 263-204 เทคโนโลยีทางกราฟิกและสิ่งพิมพ์ในการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี อีกทั้งยังเป็นรูปแบบเพื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องอื่นๆ ได้ต่อไปด้วย