

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
วิชา ศ 21101 ศิลปะ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษา
ค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
 - 1.1 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้
2. บทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.1 ความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.2 ประเภทของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.3 ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.4 หลักการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.5 ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.6 แนวทางการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.7 องค์ประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.8 โครงสร้างของเว็บและบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.9 การประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 2.10 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
3. ทฤษฎีแนวคิดคอนสตรัคติสต์
 - 3.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติสต์
 - 3.2 ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติสต์
 - 3.3 การออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติสต์
4. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะไว้ดังนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ มุ่งเน้นการส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม สนุกทริยภาพ ความเป็นคุณค่า ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ ดังนั้นกิจกรรมศิลปะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนโดยตรงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์และสังคม ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และแสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ พัฒนาระบบการรับรู้ทางศิลปะ การเห็นภาพรวม การสังเกตรายละเอียด สามารถค้นพบศักยภาพของตนเอง อันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพได้ ด้วยการมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข มีสาระโดยสรุปได้ตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 คุณภาพของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงคุณภาพของผู้เรียนไว้ว่าเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะแล้ว ผู้เรียนมีจิตใจงดงาม มีสุนทรียภาพ รักความสวยงาม ความเป็นระเบียบ รับผิดชอบต่อหน้าที่ เห็นคุณค่า ความสำคัญของศิลปะ ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ตลอดจนศิลปวัฒนธรรมอันเป็นมรดกทางภูมิปัญญาของคนในชาติ สามารถค้นพบศักยภาพความสนใจของตนเองอันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพทางศิลปะ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นพัฒนาตนเองได้ และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ มีสมาธิในการทำงาน มีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สำหรับคุณภาพผู้เรียนของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนจะมีคุณภาพ ดังนี้

1. สร้างและนำเสนอผลงานและศิลปะ โดยเลือกและประยุกต์ทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ และทักษะพื้นฐานให้ได้ผลตามที่ต้องการ ตลอดจนสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจผลงานของตนเองได้

2. รับรู้ การจัดทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ จะช่วยให้งานศิลปะสามารถสื่อความคิดและความรู้สึกได้ อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในความสวยงาม และความไพเราะของศิลปะได้

3. บรรยายและอธิบายงานศิลปะสาขาต่าง ๆ ที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม โดยอธิบายเปรียบเทียบผลงานศิลปะจากยุคสมัยวัฒนธรรมต่าง ๆ และให้ความสำคัญในเรื่องบริบททางวัฒนธรรม
4. นำความรู้ทางศิลปะ ที่ตนถนัดและสนใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ในกลุ่มสาระอื่น ๆ
5. เห็นความสำคัญของการสร้างสรรค์งานศิลปะ เชื่อมโยงภาคภูมิใจในการแสดงออก รับผิดชอบ มุ่งมั่นในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น
6. ซาบซึ้ง เห็นคุณค่าของศิลปะ ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม รัก ห่วงแหนมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

สาระ

สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

สาระที่ 2 ดนตรี

สาระที่ 3 นาฏศิลป์

สาระการเรียนรู้และองค์ความรู้

ความรู้ ขอบข่าย สัญลักษณ์ แนวคิดทางศิลปะ

การสร้างสรรค์ และการแสดงออก

การวิเคราะห์ วิจารณ์งานศิลปะ และสุนทรียภาพ

การประยุกต์ใช้ความรู้ทางศิลปะ

ศิลปะกับวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ไทยและสากล ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 1 ทักษะศิลป์ มีดังนี้

มาตรฐาน ศ 1.1 : สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 1.2 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรมเห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล

สรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์) ต้องการให้ผู้เรียนมีสภาพจิตใจที่งดงาม มีสุนทรียภาพ รสนิยม รักความสวยงาม รักความเป็น

ระเบียบ มีการรับรู้อย่างพินิจพิจารณา เห็นคุณค่าความสำคัญของศิลปะ ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ตลอดจนศิลปวัฒนธรรมอันเป็นมรดกทางภูมิปัญญาของคนในชาติ สามารถค้นพบศักยภาพ ความสนใจของตนเองอันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพทางศิลปะ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ เชื่อมันและพัฒนาตนเองได้ ตลอดจนสามารถแสดงออกได้อย่างสร้างสรรค์ มีสมาธิในการทำงาน มีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. บทเรียนนระบบเครือข่าย

2.1 ความหมายของบทเรียนนระบบเครือข่าย

คิลบี (Kilby. 1998 : 25) แห่ง WBI Training Information Center ได้ให้ความหมายของบทเรียนเครือข่าย (WBI) ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ซึ่งใช้เว็บเทคโนโลยี ได้แก่ TCP/IP, HTTP และเบราว์เซอร์ โดยนำเสนอผ่านเครือข่าย (Web-based Training is Computer-based Training that uses Web Technologies (TCP/IP, HTTP, Browsers) and is Delivered Across Networks)

คาร์ลสัน และคณะ (Carlson and others. 1998 : Web Site) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อนให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่และเวลา

ข่าน (Khan. 1997 : 42) ได้ให้ความหมายว่า เป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (www) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนในทุก ๆ ทาง

พาร์สัน (Parson. 1997 : Web Site) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ (www) เป็นสื่อกลาง

คลอลีน (Colleen. 1996 : Web Site) ได้ให้คำจำกัดความหมายบทเรียนผ่านเว็บว่าเป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งประกอบด้วยข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอนต้องใช้ทฤษฎีเพื่อการออกแบบ เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเว็บ (WBI) ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 48) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนผ่านเว็บ (WBI) หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18-28) ได้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเว็บว่าเป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundaries)

กล่าวโดยสรุปได้ว่าบทเรียนบนระบบเครือข่ายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงมีความแตกต่างกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งานได้แก่ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (Use Interface System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Deliver System) ระบบสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System) เป็นต้น

เนื่องจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยแบ่งออกเป็นกรอบหลัก หรือเรียกว่า โหนดหลัก เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ (HyperLink) สำหรับส่วนที่คล้ายกันระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนผ่านเว็บก็คือ การนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการ และประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการ เนื่องจากเป้าหมายของบทเรียนทั้ง 2 ประเภท ก็เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจากที่ทำได้หรือทำไม่ได้หรือไม่รู้ไปเป็นการทำได้หรือรู้ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2546 : 14-15)

2.2 ประเภทของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

แสนนัม (อำไพพร โพธิ์ศรีขาม. 2547 : 19-20 ; อ้างอิงมาจาก Hannum. 1998 :Wed Site) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนบนระบบเครือข่ายออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียน ผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือ

ออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมาก มาประยุกต์ใช้ส่วนประกอบรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บ

รูปแบบนี้เป็นการจัดการเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยามคำศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ จากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียนสไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้นกฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอน และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียนงานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำการปฏิบัติ การให้ผลป้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ รูปแบบนี้เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมกันเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอาการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มี

ประโยชน์เป็นอย่างมากแก่ผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการ ของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ซึ่งเป็นการส่งสารสอนสดโดยผู้สอนผ่านคอมพิวเตอร์จากห้องเรียน หรือห้องส่งในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ทั้งภายในสถานศึกษาเดียวกันหรือในสถานศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลกเพื่อให้สามารถเรียนได้พร้อมกัน การศึกษาทางไกลในลักษณะนี้จะต้องมีการจัดเวลาเรียนในการเรียนกันล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนมาอยู่พร้อมกัน และมักใช้การประชุมทางไกล โดยใช้วีดิทัศน์ ประกอบการเรียนระบบนี้ นอกจากจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วยังต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่น ๆ ได้แก่ กล้อง วีดิทัศน์ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอน ผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอนได้จากมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ และยังสามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน นอกจากการเรียนในลักษณะการสอนสดแล้วการเรียนในรูปแบบห้องเรียนเสมือนยังมีการใช้ลักษณะการใส่เนื้อหาความรู้แต่ละเรื่องลงในเว็บไซต์ ซึ่งเป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เพื่อที่ผู้เรียนหรือผู้สนใจสามารถเข้าไปเรียนรู้ได้ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนในคอร์สที่ตนสนใจได้ฟรี การสอนจะมีทั้งการให้เนื้อหาความรู้อย่างละเอียดในแต่ละสัปดาห์ รวมถึงการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่านทางกระดานข่าว และห้องสนทนา (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 325)

2.3 ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่าผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าดังที่ โจนส์ (อ่าไพพร โปธิศรีขาม. 2547 : 20-21 ; อ้างอิงมาจาก Jones. 1997 : 241-242) ให้ข้อเสนอแนะว่าผู้เรียนควรจะได้รับ การยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจการเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มาจาก การตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 336) ได้สรุปเป็นข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า ผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่เป็นทั้งตัวอักษรภาพและเสียง ทำให้เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านแต่เพียงข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียว จากความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้การสืบค้นเป็นไปได้อย่างกว้างขวางทั่วถึง ไม่จำกัดเฉพาะแต่เพียง

เอกสารในเครือข่ายที่ทำงานอยู่เท่านั้น แต่สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารในเครือข่ายอื่น ๆ ทั่วโลก ได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถท่องไปในอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระ เพื่อสามารถสืบค้น สารสนเทศในหัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจได้ทุกเรื่อง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้อินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปสามารถสร้างเว็บเพจของตนเองเพื่อให้ผู้อื่นเข้ามาอ่านสารสนเทศในเว็บไซต์ได้ ส่วนข้อจำกัด เนื่องจากทุกคนสามารถสร้างเว็บเพจของตนเองได้จึงทำให้มีเว็บต่าง ๆ มากมายทั้งที่มีประโยชน์ และไร้สาระ เว็บเพจบางประเภทอาจไม่เหมาะสมสำหรับเด็กและเยาวชน ซึ่งไม่สามารถป้องกันได้ เนื่องจากผู้ใช้ทุกคนมีอิสระในการท่องไปในอินเทอร์เน็ตทำให้อาจค้นหาเว็บเพจที่ผิดศีลธรรมได้ และสารสนเทศที่เสนอในบางครั้งอาจไม่ถูกต้อง และไม่น่าเชื่อถือ จึงต้องอาศัยวิจารณญาณของผู้ใช้ด้วย จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ พร้อมทั้งคุณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

พอลล์แลค และแมสเตอร์ (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2544 : 18-19 ; อ้างอิงมาจาก Pollack and Masster. 1997 : unpagged) ได้สรุปข้อดีของการเรียนผ่านเว็บดังนี้

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำตลอด 24 ชั่วโมง
5. การเรียนการสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เรียนเข้าเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ออกตัวผู้เรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนระบบเครือข่าย
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้าอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบเครือข่าย ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่น ๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

2.4 หลักการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย

ชาน (Khan. 1997 : 35) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก มีคุณลักษณะ 2 ประการ ดังนี้

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม การเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนระบบเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรม มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูลรวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนระบบเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ฮอฟฟ์แมน (ณัฐกร สงคราม. 2543 : 35-36 ; อ้างอิงมาจาก Hoffman. 1997) ได้เสนอแนะว่าในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating The Learner) การออกแบบความเร้าความสนใจ โดยการใชภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี และเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อนการเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนหน้านี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความภาพ หรือใช้

หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาที่มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ววนอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียน และทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)

นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอที่ดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบแบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลงรวม ทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)

การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเกิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถามตอบจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่าน หรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบ

สามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียนทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุป

แนวคิดควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539 : 37-38) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บไซต์ให้
ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น การเข้ามาในเว็บเพจ
เปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำรา การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ผู้สร้างควรแสดง
รายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำให้อยู่ในรูปแบบของสารบัญ หรือตัว
เชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้
อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุด คือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทาง
ขั้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้เลือกที่จะเดินทางไปยัง
ส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. การเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่
นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไปเว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้
อันเนื่องมาจากสาเหตุใดก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้
ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยงเพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
และกว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่
จะแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอน
ใดเอ่ยถึงชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บ
เพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่า
ผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับสั้นและทันสมัย เนื้อหาที่น่าเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมี
ความสำคัญอยู่ในความสนใจของผู้คน หรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้
ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดง
ความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่หมายเลข E-mail ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียน
ควรเป็นส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้น ๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของ
จอภาพเพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็น
ส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการและ
ควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้รูปภาพเพื่อเป็น
พื้นหลังไม่ควรเน้นสีสันทันทีดูตลกมากนักเพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพ

ที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่ายไม่มีสีสันและลดความมากเกินความจำเป็นอีกประการหนึ่ง คือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาของเว็บไซต์นั้น ถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บไซต์หนึ่งสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือ กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บไซต์ คือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตามถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้วโอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นตามลำดับและการสร้างเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน เว็บไซต์ที่ถูกสร้างขึ้นนั้นอาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้นจำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบนำใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 15-16) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ขนาดของเว็บไซต์ จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้าโดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาดน้ำหนักของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้าโดยรวมภาพพื้นหลังด้วยใช้แคช (Cache) ของโปรแกรมค้นดูเว็บ (Web Browser) เป็นโปรแกรมค้นที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้งจึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้ บนเว็บไซต์นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้นไม่ให้นำแต่หน้ายาวจนเกินไป

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้าถ้าเปรียบเทียบกับเว็บไซต์กับ

สถานที่แห่งหนึ่งเนื้อที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือ ส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่ยากใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมา ก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการจะให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ให้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อน หรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ตารางจะทำได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก หรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยากและง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่มีอยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้หรืออีกวิธีหนึ่ง คือ ทดสอบการอ่านด้วยตนเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกันซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ การออกแบบที่ไม่เหมาะสมและเกิดข้อผิดพลาดย่อมส่งผลเสียต่อการนำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน

นิวล์เซน (ณัฐกร สงคราม. 2543 : 41 ; อ้างอิงมาจาก Nielsen. 1996 : 69) ได้รวบรวม 10 อันดับของลักษณะของเว็บที่เกิดจากความผิดพลาดในการออกแบบ ซึ่งไม่ควรจะละเลยเรื่องลำดับตามหัวข้อ ดังนี้

1. การใช้กรอบ (Frame) เนื่องจากการใช้เฟรมมักจะมีปัญหาในการที่จะสร้างคั่นหน้า (Bookmark) จึงไม่ควรนำมาใช้ แต่ในปัจจุบันขีดความสามารถของโปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บเพจมากขึ้นทำให้ปัญหาในข้อนี้หมดไป
2. การใช้เทคนิคต่าง ๆ มากเกินความจำเป็น เช่น ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษรวิ่ง นอกจากมีความจำเป็นต้องใช้ประกอบเนื้อหา เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้จะรบกวนการอ่านได้
3. เนื้อหาที่เหมือนเขียนบนกระดาษ ไม่มีความน่าสนใจ
4. การใช้ยูอาร์แอล (URL) ที่ซับซ้อน หรือยาวเกินไปซึ่งจะไม่สะดวกต่อการพิมพ์ลงในช่องเลขที่อยู่ (Address) ของโปรแกรมค้นดูเว็บ (Web Browser)
5. การมีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไปอย่างน้อยในแต่ละหน้าควรจะทำตัวเชื่อมโยงที่กลับไปยังโฮมเพจ (Homepage) ได้
6. หน้าจอที่เป็นลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) เนื่องจากมีเนื้อหายาวเกินไปทำให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่ดูเนื้อหาที่อยู่ด้านล่าง เพราะฉะนั้นจึงควรเสนอเนื้อหาที่มีความสำคัญไว้ด้านบนสุดในแต่ละหน้า
7. การขาดตัวสนับสนุนในการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Support) เช่น แผนที่ของเว็บไซต์ หรือปุ่มควบคุมเส้นทางไม่ว่าจะเป็นด้านหน้าถอยหลังรวมทั้งการใช้โปรแกรมค้นหา (Search Engine) ช่วยในการค้นหาที่ต้องการ
8. สีของตัวเชื่อมโยงที่ไม่เป็นมาตรฐานทำให้เกิดความสับสนได้
9. ข้อมูลที่เก่าล้าสมัยไม่มีการปรับปรุง (Updated)
10. ใช้เวลาดาวน์โหลดนาน ผู้ใช้จะเกิดอาการเบื่อหน่ายและเลิกให้ความสนใจ

กับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน

ณัฐกร สงคราม (2543 : 41-43) ได้สรุปออกมาเป็นหลักเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

1. โครงสร้างที่ชัดเจน ผู้สอนควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน และให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันจะช่วยให้เข้าใจงานและง่ายต่อการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียน นอกจากนี้ควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบายเบื้องต้น มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของสารบัญ (Index) หรือรายการ (Menu) เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบถึงขอบเขตที่จะสืบค้น

2. การใช้งานที่ง่าย ลักษณะของเว็บที่มีการใช้งานง่ายจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจต่อการเรียน และสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสนด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจนเหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา ไม่ว่าจะป็นเดิหน้าถอยหลังรวมทั้งอาจมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไร ขั้นตอนใดก่อนหรือหลัง แต่อย่างไรก็ตามควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง เช่น การใช้แผนผังของเว็บไซต์ (Site Map) ที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า ตอนนี้อยู่ ณ จุดใด หรือโปรแกรมค้นหา (Search Engine) ที่ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ

3. การเชื่อมโยงที่ดี (Link) ลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ใช้ในการเชื่อมโยงควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป และต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าจอก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อผู้เรียนเกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดีจะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ ระวังอย่าให้มีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป

4. ความเหมาะสมในหน้าจอเนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอควรสั้นกระชับ และทันสมัยหลีกเลี่ยงการใช้หน้าจอที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) แต่ถ้าจำเป็นต้องมีควรจะให้ข้อมูลที่มีความสำคัญอยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูสวยงามแต่จะทำให้ผู้เรียนเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ แต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ควรใช้เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้

รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้นสีฉูดฉาดมากนักเพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป รวมไปถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะเกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกันควรเลือกขนาดที่อ่านง่ายไม่มีสีฉูดฉาดและลวดลายมากเกินไป

5. ความรวดเร็ว เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดอาการเบื่อหน่ายและหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การแสดงผลนานก็คือ การใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี แต่ถ้าใช้อย่างไม่เหมาะสมก็จะส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ ฉะนั้นในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่มีความจำเป็นและพยายามใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด โดยไม่ควรใช้มากกว่า 2-3 บรรทัดในแต่ละหน้าจอ

ปีที่ปี เมธาคุณวุฒิ (2540 : 75) ได้กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนบนเว็บควรประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปวิชา คำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน
3. เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน การส่งงาน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไปแสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของกระดานข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

2.5 ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

(สรรรักษ์ดี ห่อไพศาล. 2544 : 102)

1. ความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการอบรม และให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีกับผู้เรียน เพื่อปูพื้นฐานต่อการเรียนผ่านสื่อดังกล่าว ได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ และต้องมีแนวทางการเพิ่มพูนความสามารถของผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยี

2. เครื่องมือในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนต้องมีระบบคอมพิวเตอร์ และวัสดุอุปกรณ์ต่อเนืองต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนั้นผู้เรียนอาจจะต้องลงทุนในส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันธุรกิจการเช่าเพื่อใช้ระบบอินเทอร์เน็ต เป็นรายชั่วโมงมีมากขึ้น ความคุ้มค่าในการที่จะเช่าใช้ระบบอาจถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาเรียนก็อาจมีส่วนทำให้ผู้เรียนเลือกลงทุนด้วยการเรียนวิธีการนี้ก็ได้

3. ความพร้อมของเทคโนโลยีและการลงทุน ความคุ้มค่าของการลงทุนในประเด็นนี้นั้นขึ้นอยู่กับสถาบันว่ามีความพร้อมหรือไม่ และมีนโยบายอย่างไร พร้อมทั้งต้องการจัดหาบุคลากรผู้ชำนาญทางด้านเทคโนโลยีให้เพียงพอต่อการจัดการ เพื่อที่จะสร้างเครื่องมือและสื่อต่าง ๆ ในการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย

4. การสร้างและจัดหลักสูตรวิธีการประเมินผล ซึ่งสถาบันและหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้างและจัดหลักสูตรควรต้องหาวิธีการและอาจต้องมีการปรับวิธีการหรือหลักการในการเรียนการสอนพร้อมทั้งวิธีการประเมินผลให้เหมาะสมกับระบบใหม่ที่ใช้ ทั้งนี้อาจต้องพิจารณาถึงการประกันคุณภาพการศึกษา และมาตรฐานของการศึกษาที่ได้รับด้วย และหากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้จะพัฒนาไปเป็นระบบการเรียนการสอนอย่างเต็มรูปแบบในหลักสูตรก็ควรจะต้องคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้ด้วย กล่าวคือ จะต้องมีการบริหารจัดการในด้านอื่น ๆ เช่น การลงทะเบียน การรับสมัครให้คำปรึกษา การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การปรับค่านิยมของสังคมต่อคุณวุฒิของการศึกษาที่ได้รับ เนื่องจากสังคมไทยที่ผ่านมายังยึดติดกับการเรียนรู้ในระบบปิด หรือการเรียนในชั้นเรียน มากกว่าการศึกษาหรือใช้สื่อทางไกล ดังนั้นหากจะทำการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ก็น่าจะต้องมีการพิสูจน์ว่าการเรียนการสอนในวิธีนี้สามารถก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน หรือไม่แตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้ยังรวมถึงการรับรองมาตรฐานในการศึกษาในหลักสูตรดังกล่าวว่าจะมีเทคนิคอย่างไร และควรมีการพิจารณาเรื่องค่าใช้จ่ายและผลได้จากการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของสถาบัน ค่าใช้จ่ายของผู้เรียนรวมถึงผลที่ได้รับด้านอื่น

ของการใช้การเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายกับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไปในอนาคตด้วย

2.6 แนวทางการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริง ตามที่ผู้ใช้งานต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น (สรวรรชต์ ห่อไพศาล. 2544 : 98)

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้งานมองเห็นภาพของระบบ
2. มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว
3. จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ไม่ให้ผู้ใช้งานเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
5. ทำหน้าจอบทเรียนให้สามารถแสดงสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า
6. ใช้ข้อความที่เป็นทางบวกสามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
7. พยายามจัดหน้าจอบทเรียนให้เหมาะสมน่าอ่าน และใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอบทเรียนไปทางขวามือ
8. พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
9. ถ้ามีการเชื่อมโดยภายในเว็บเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก
10. ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
11. ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับบทเรียนบนระบบเครือข่าย และจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้
12. หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาวจะต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสม

13. การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบสีขนาดของตัวอักษร การกำหนดปุ่มต่าง ๆ และการใช้เนื้อที่
14. ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่และต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ
15. การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้
16. กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟมนั้นได้หรือสิ่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก
17. จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำแก้ไขเปลี่ยนแปลงแนวการเลือกต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป
18. หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจโดยการใช้องค์ประกอบภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ โดยการใส่ภาพและการวางแบบการใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้
19. ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

2.7 องค์ประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

เว็บเพจเป็นเสมือนหน้าหนังสือหน้าหนึ่ง ๆ ดังนั้นส่วนประกอบของเว็บเพจจึงประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ (กิดานันท์ มลิทอง. 2542 : 21-23) ดังนี้

ข้อความ (Text)

ข้อความที่ใช้อธิบายรายละเอียดต่าง ๆ หรืออธิบายภาพตัวอักษรหรือข้อความนับว่าเป็นส่วนที่ดึงดูดความสนใจอย่างหนึ่ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญของการใช้ตัวอักษรหรือข้อความเช่น รูปแบบตัวอักษร (Font), ขนาด (Size), สี (Color) เป็นต้น

ตัวอักษรที่ใช้บนเว็บ ควรมีลักษณะดังนี้

1. การอ่านออกได้ (Readability) คือความสามารถอ่านข้อความที่มีอยู่ได้อย่างสบายตา เช่น ควรใช้ตัวอักษรแบบมีหัวในหน้าเอกสารที่มีข้อความจำนวนมาก และใช้ตัวอักษรแบบไม่มีหัวเมื่อเป็นข้อความสั้น ๆ หรือข้อความประกอบภาพ ไม่ควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่เกินไปและไม่ควรเล็กกว่า 10 พอยต์ หลีกเลี่ยงข้อความที่มีบรรทัดยาว ๆ เพราะจะเป็นการยากสำหรับผู้อ่าน ควรพิมพ์ข้อความให้อยู่ในคอลัมน์หรืออย่างน้อยให้อยู่ในลักษณะบล็อก และระวังการใช้สีตัวอักษรหรือข้อความบนพื้นหลัง

2. การอ่านได้ง่าย (Legibility) คือการใช้ข้อความสั้น ๆ เช่น หัวเรื่อง ชื่อปุ่ม นำทาง และอื่น ๆ ที่แปลกออกไปจากข้อความปกติ เพราะผู้อ่านจะสังเกตเห็นและอ่านง่าย ควร

หลีกเลี่ยงตัวพิมพ์ที่เล่นหาง ตัวอักษรแบบเก่า ตัวอักษรที่อ้วนหรือผอมเกินไป ตัวพิมพ์ที่มีเส้นบาง ถ้าเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษไม่ควรใช้ตัวอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด เพราะจะมองดูเหมือนคำที่มีลักษณะคล้ายกันจนมองไม่เห็นความแตกต่างของคำ

รูปภาพ (Graphics)

รูปภาพที่ใช้ในหน้าของเว็บจะอยู่ในรูปแบบของ GIF (Graphical-Interchange Format) หรือ JPEG (Joint Photographic Group) เป็นส่วนใหญ่ คือเป็นได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกเป็นส่วนประกอบของหน้าเอกสารที่สำคัญ และจะดึงดูดความสนใจของผู้พบเห็น การใช้รูปภาพที่เป็นภาพกราฟิกบนเว็บควรคำนึงดังนี้

1. การใส่ภาพพื้นหลังให้กับหน้าเอกสารแทนการใส่พื้นสีแต่เพียงอย่างเดียว ภาพพื้นหลังควรเป็นจางและไม่ซับซ้อน เพราะอาจทำให้อ่านข้อความได้ยาก

2. ภาพที่เข้าถึงได้ด้วยการเชื่อมโยง เป็นภาพที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อความหรือรูปภาพที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น การเชื่อมโยงภาพขนาดเล็กให้ปรากฏหน้าต่างใหม่ที่มีภาพเหมือนเดิม แต่มีขนาดใหญ่กว่าและมีรายละเอียดมากกว่า

3. การใช้ภาพแทรกที่เป็นภาพที่มีอยู่โดยทั่วไปในหน้าของเอกสารบนเว็บ เช่น ภาพตกแต่งเพื่อให้เกิดความสวยงาม ภาพที่ใช้เชื่อมโยงกับหน้าเอกสารอื่น ๆ ทั้งในเว็บเดียวกันหรือต่างเว็บ ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในหน้านั้น ๆ

การเชื่อมโยง (Link)

เอกสารของเว็บสามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหน้าเอกสารทั้งภายในและภายนอกเว็บได้ โดยใช้คุณสมบัติของการเชื่อมโยงของเอกสารบนเว็บที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับอีเมลได้อีกด้วย การเชื่อมโยงในเว็บเพจสามารถทำได้ทั้งข้อความและรูปภาพ

ตาราง (Table)

ข้อความของหน้าเอกสารโดยทั่วไปแล้วจะจัดอยู่ในลักษณะของคอลัมน์เดียว แต่ถ้าข้อมูลมีปริมาณมาก ๆ ควรใช้ตารางช่วยจัดระเบียบ จัดกลุ่ม จัดประเภท เพื่อความง่ายและความสะดวกแก่ผู้อ่านหรือนำตารางมาใช้เพื่อจัดองค์ประกอบของเว็บให้เป็นสัดส่วนและทำให้น่าดูอีกด้วยกรอบ (Frame)

กรอบ (Frame)

กรอบเป็นการแบ่งจอภาพออกเป็นสัดส่วน โดยแต่ละส่วนจะนำเสนอรายละเอียดของข้อมูลที่แตกต่างกัน และมีอิสระอีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าเอกสารอื่นในหน้าเอกสารสามารถแบ่งเฟรมได้ 1-4 หรือมากกว่าขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

ปกติจะมีการเรียกชื่อเฟรมดังนี้ (ในกรณีที่มี 4 เฟรม)

1. กรอบส่วนบน ใช้สำหรับเป็นไตเติ้ลหรือแสดงชื่อเว็บ ส่วนมากจะเรียกส่วนนี้ว่าแบนเนอร์เฟรม (Banner Frame)
2. กรอบส่วนล่าง ใช้เป็นที่ระบุเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของเว็บไซต์
3. กรอบส่วนซ้าย ใช้สำหรับสร้างข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ หรืออาจเรียกว่าเฟรมนำทาง หรือเฟรมหลัก (Main Frame) ส่วนนี้มักจะอยู่คงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. กรอบส่วนขวา ใช้สำหรับแสดงเนื้อหาหรือรายละเอียดของไฮเปอร์ลิงค์ที่อยู่ทางเฟรมขวา และข้อมูลจะเปลี่ยนไปตามหัวข้อที่เลือกของกรอบหลัก

แบบฟอร์ม (Form)

แบบฟอร์มเป็นลักษณะพิเศษของสื่อ คือเป็นสื่อสองทางโดยมีการส่งข้อมูลป้อนกลับไปยังเจ้าของเว็บไซต์นั้น อาจเป็นลักษณะของการส่งอีเมล การกรอกแบบฟอร์มในช่องว่างการใส่รหัสผ่าน การคลิกปุ่มเพื่อเลือกหรือตอบรับ การแสดงความคิดเห็นหรือเล่าเรื่องต่าง ๆ ที่สนใจ เป็นต้น การโต้ตอบในลักษณะนี้เรียกว่า อินเตอร์แอคทีฟฟอร์ม (Interactive Form) ซึ่งนับว่ามีประโยชน์อย่างมากทั้งสำหรับผู้เข้าชมเว็บและเจ้าของเว็บไซต์

ในการสร้างแบบฟอร์มนั้นจะต้องใช้โปรแกรมช่วยในการจัดการทางด้านของการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ที่เรียกว่า CGI (Common Gateway Interface) การเขียนโปรแกรมจะใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในระดับสูงในการเขียน จากนั้นนำโปรแกรมไปทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีผู้ใช้ป้อนและส่งข้อมูลในแบบฟอร์มเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะได้รับข้อมูลและส่งข้อมูลให้กับโปรแกรม CGI Script ที่กำหนดขึ้น จากนั้น CGI Script ก็จะทำกรประมวลผลข้อมูลเหล่านั้น

การนำทาง (Navigation)

การนำทางนับได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นของเว็บไซต์ เนื่องจากคุณลักษณะของการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียจึงต้องมีการออกแบบการนำทาง เพราะจะทำให้ผู้ใช้สามารถสำรวจเว็บได้อย่างทั่วถึงและสามารถตัดสินใจในทิศทางที่ต้องการเพื่อจะได้ไม่เสียเวลา และสามารถกลับมายังเว็บไซต์เดิมได้โดยไม่หลงทาง

การนำทางในเว็บไซต์ กิดานันท์ มลิทอง (2542 : 57-64) ได้อธิบายไว้ดังนี้

1. รูปแบบการนำทางมีได้หลายรูปแบบ เช่น ปุ่ม แถบเครื่องมือ ภาพกราฟิกต่าง ๆ ภาพเคลื่อนไหว หรือแผนที่ภาพ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่หน้าเอกสารอื่น
2. การนำทางด้วยกรอบหรือการใช้เฟรมในการนำทาง เพราะจะช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกในการอ่านและหาข้อมูล
3. ใช้การนำทางมากกว่าหนึ่งวิธี คือการใช้รูปแบบหลากหลายในหน้าเว็บเดียวกัน แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหาของข้อมูลและการออกแบบเพื่อนำเสนอ
4. ตัดสินใจรูปแบบการนำทาง การรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับเว็บไซต์ให้ได้มากที่สุดก็จะเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจที่จะใช้การนำทางแบบต่าง ๆ
5. ดรรชนีหรือแผนที่ไซต์ ในกรณีที่เว็บไซต์มีขนาดใหญ่หรือซับซ้อนการทำดรรชนีจะสามารถทำให้ผู้อ่านค้นหาข้อมูลได้อย่างสะดวกด้วยการกำหนดหัวเรื่องและคำสำคัญเพื่อที่ผู้อ่านจะสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าเอกสารอื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว หรือการทำแผนที่ไซต์ (Site Map) โดยการทำให้ภาพแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์และการเชื่อมโยง โดยเมื่อผู้ใช้คลิกไปยังส่วนใดของแผนที่ก็สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าเอกสารนั้น ๆ ได้
6. เลือกรูปแบบการเชื่อมโยงซึ่งโดยทั่วไปมีสองแบบ คือ การเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ และการเชื่อมโยงไปภายนอกเว็บไซต์ การทำการเชื่อมโยงจะต้องพิจารณาให้ดี มิเช่นนั้นผู้อ่านจะละเลยเว็บไซต์ของเรา และจะไม่สามารถใช้เว็บไซต์ของเราได้อย่างครบถ้วน เพราะมีแต่เชื่อมโยงออกไปภายนอกซึ่งเป็นสิ่งที่น่าเสียดายอย่างมาก และจะพบเป็นเว็บไซต์ประเภทนี้มีอยู่มีใช้น้อย ดังนั้น เมื่อเราต้องการให้มีการเชื่อมโยงสู่ภายนอกควรให้สิ่งที่เชื่อมโยงเปิดหน้าต่างขึ้นใหม่เพื่อให้เว็บไซต์ของเราคงอยู่และไม่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่สร้างไม่เสร็จหรือไม่มีคุณค่าในการอ่าน ผู้อ่านอาจผิดหวังและไม่กลับมาดูเว็บไซต์นั้นอีกได้

องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 139-141)

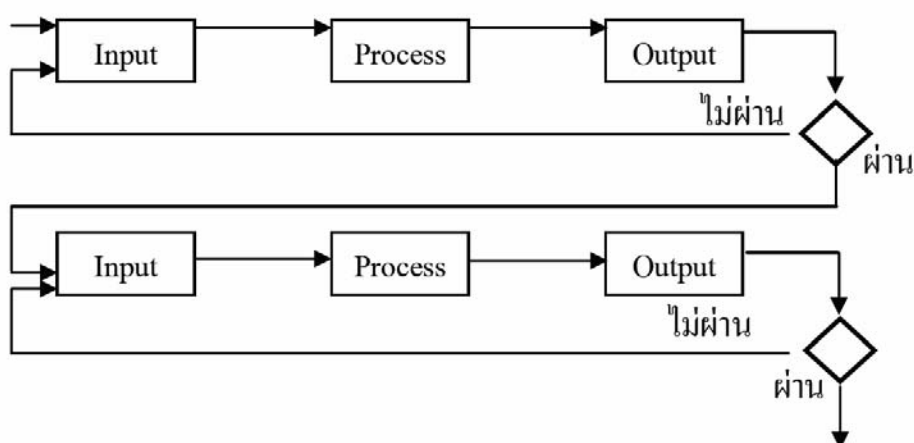
การจะเป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

1. ความเป็นระบบ (Systematic Approach) ความเป็นระบบสามารถแบ่งออกเป็น
 - 1.1 ปัจจัยป้อนเข้า (Input) ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและกิจกรรม การประเมินผล และอื่น ๆ แล้วแต่สถาบันจะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้
 - 1.2 กระบวนการ (Process) ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน
 - 1.3 ผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซึ่งได้จากการประเมินผล

2. ความเป็นเงื่อนไข

เงื่อนไขนับว่าเป็นส่วนสำคัญสำหรับบทเรียนบนเครือข่าย เช่น กำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนดก็ต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 140)

ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 1 แสดงความเป็นเงื่อนไข

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม

การสื่อสารและกิจกรรม จะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างไปจากห้องเรียนปกติ อาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น Mail Chat Webboard Search ฯลฯ ติดต่อผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

4. Learning Root

Learning Root ไม่ใช่การเชื่อมโยง (Learning Link) กล่าวคือ Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอกที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิคของกรอบ (Frame) จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดการหลงทาง

2.8 โครงสร้างของเว็บและบทเรียนบนระบบเครือข่าย

ลินช์ และฮอร์ตตัน (Lynch and Horton. 1999 : 27) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบเว็บไซต์ว่าการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่น ๆ รวมถึงการเชื่อมโยง

ไปสู่ภาพและข้อความต่าง ๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดีเพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ ในขณะที่เข้าสู่เนื้อหาในจุดร่วม (Mode) ต่าง ๆ เป็นต้น จากหลักการนี้ แสดงว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นอาศัยการเชื่อมโยงเนื้อหาหรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียนการจัดระเบียบที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะที่เดียวกันโครงสร้างที่ไม่เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน

แยงก์ และมอร์ (ณัฐกร สงคราม. 2543 : 43 ; อ้างอิงมาจาก Yang and More.

1995) ได้แบ่งลักษณะโครงสร้างของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ออกเป็น 3 แบบ เพื่อการจัดเก็บ และเรียกเอาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมา ดังนี้

1. สื่อหลายมิติแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) เป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้างความรู้ ผู้เรียนต้องเปิดเข้าไปโดยมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าจอแต่ละเรื่องมีความยืดหยุ่นสูงสุดของการจัดรวบรวมเป็นการให้ผู้เรียนได้กำหนดความก้าวหน้าและตอบสนองความสำเร็จด้วยตนเอง

2. สื่อหลายมิติแบบเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) เป็นการกำหนดการจัดเก็บความรู้ เป็นลำดับขั้นมีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นแบบต้นไม้ โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าไปที่ละขั้นโดยสำรวจได้ ทั้งจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยมีระบบข้อมูลและรายการคอยบอก

3. สื่อหลายมิติแบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดร่วมของฐานความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับความซับซ้อนของเครือข่ายพึ่งพาความสัมพันธ์ระหว่างจุดร่วมต่าง ๆ ที่มีอยู่จากการศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บ ผู้วิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญหลายกลุ่มได้แบ่งแยก โครงสร้างของเว็บออกมาในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบของลินซ์และฮอร์ดตัน (Lynch and Hoeton. 1999 : 27-30) แห่งศูนย์สื่อการเรียนการสอนระดับสูง มหาวิทยาลัยเยล (Yale University) ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านการออกแบบเว็บมีความชัดเจนและครอบคลุมมากที่สุด ผู้ศึกษาจึงได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้างของเว็บโดยใช้แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านนี้เป็นหลักและนำแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ๆ มาประกอบ ซึ่งสามารถสรุปโครงสร้างของเว็บออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ ๆ ดังนี้

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้งานมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้ มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วไปนำไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ ดรรชนี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก

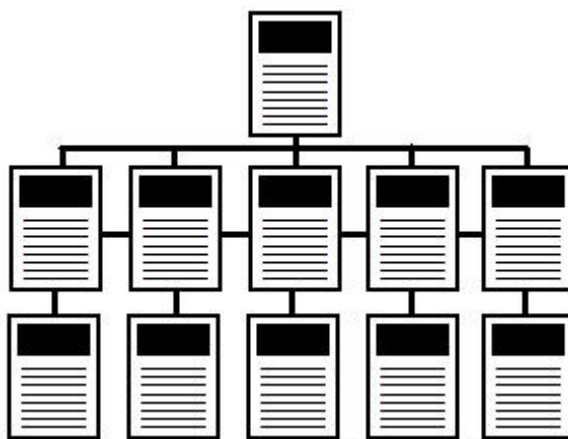
เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อนสิ่งที่จำเป็นคือต้องมีการเพิ่มเติมเนื้อหาทยอยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้างพื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่ง ๆ นั่นคือต้องอ่านผ่านไปทีละหน้าทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรงโดยมีปุ่มเดินหน้า ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานถึงรายละเอียดของเว็บรวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานเนื้อหา (Topic Page) ต่าง ๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนมากเกินไปกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic / Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้น ๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้วต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่น ๆ ได้และเมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมาในส่วนของ การเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาทยอยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยและใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้ คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้างและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่าย เพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ในกรณีที่ต้องการเข้าสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้า เพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีเว็บและสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้น ๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อของหน้าที่ผู้ใช้ต้องการเข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้ (Lynch and Horton. 1999 : 27) ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 2 แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

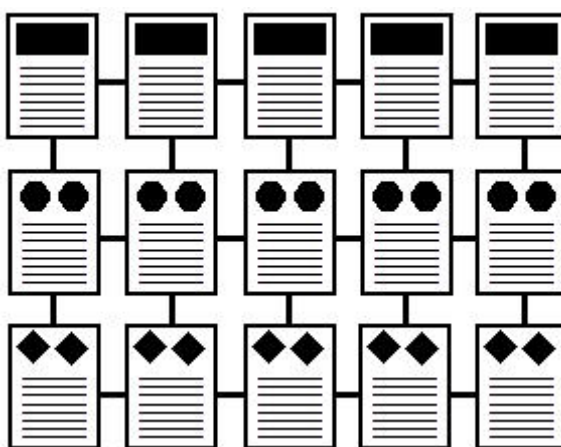
2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่ความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์การ เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่ว ๆ ไป อยู่แล้วจึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือ การมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียวนั้นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในงาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็นกิ่งใหญ่กิ่งเล็ก ใบไม้ดอก และผล เป็นต้น หลักการออกแบบ คือ แบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้งานที่จะเข้าไปสู่หัวข้อต่าง ๆ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่าง ๆ แล้วหน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่อธิบายหัวข้อนั้น ๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่างโดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียดย่อยสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยง โดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับหรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาเมื่อผู้ดูเนื้อหาในส่วนนั้น ๆ หากหมดแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจ ซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้นโดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย ในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่าง ๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปสู่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง แล้วนั้นถ้าเนื้อหาส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับหน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อยโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next / Previous Topic) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้น ๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้นอีกชั้นหนึ่งโดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้นจัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั้นคือ เป็นหน้า

รายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อยส่วนต่าง ๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้ายเมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้วก็มีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้คือง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย เนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจนส่วนข้อเสีย คือ ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุลนั้นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไป ทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือ การสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลักไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อย ๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็นหน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าวมาแล้วส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิดหน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็นหลาย ๆ ครั้งที่ผู้ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อไปสู่อุณหภูมิเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ปัญหาคือ ควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไป หรือเพิ่มเนื้อหาในส่วนนั้นให้มากขึ้น (Lynch and Hoeton. 1999 : 28) ดังภาพประกอบ



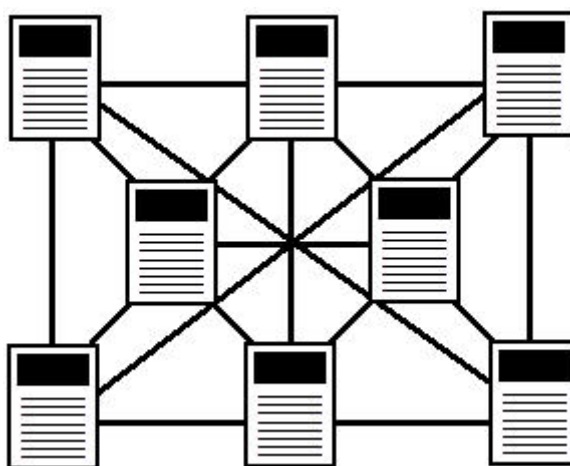
ภาพประกอบที่ 3 แสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนเหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่ใช่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัย อยุธยา ธนบุรี และรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกัน คือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการปกครองสมัยอยุธยาผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกันในการจัดระบบโครงสร้างแบบ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกันและสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบ คือ นำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกันกับโครงสร้างของเว็บเมื่อผู้ใช้คลิกหัวข้อใดก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้น ๆ และภายในหน้านั้นก็จะมี การเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วยถึงแม้โครงสร้างแบบนี้อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในส่วนของกรออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องการเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง (Lynch and Hoeton. 1999 : 29) ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 4 แสดงโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมี ความยืดหยุ่นมากที่สุดทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการ เข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหา แต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะ ของไฮเปอร์เท็กซ์ หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้น ๆ แต่ สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้ ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้นนอกจาก การใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้า แล้วยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อ หรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งใน รายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการ ข้อดีของรูปแบบนี้ คือ ง่ายต่อผู้ใช้ใน การท่องเที่ยวนบนเว็บโดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดทิศทางเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสีย คือ ถ้ามี การเพิ่มเนื้อหาใหม่ ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่าง ข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ (Lynch and Horton. 1999 : 30) ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 5 แสดง โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

2.9 การประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การประเมินผลการเรียนการสอนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นสามารถประเมินผลแบบทั่วไปที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียน สามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างที่มีการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียนและดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่องขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

พอตเตอร์ (Potter, 1997 : 15-22) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์เจีย โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100% แบ่งเป็นการสอบ 30% จากกรณีมีส่วนร่วม 10% จากโครงงานกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์ อีก 30% เป็นต้น

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงงานร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้างโครงงานเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงงาน

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุก ๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันทีถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่ผู้เรียนนำส่งผู้สอนโดยการทำแบบสอบถามส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใดบนเว็บตามแต่จะกำหนดเป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียน

2.10 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนมีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน คือ

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และใช้เหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร ดังนี้

$$CRV = \frac{2N}{Ne} - 1$$

เมื่อ CRV แทน ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล

Ne แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-5.00 ค่าที่คำนวณได้จะสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตารางตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับสื่อที่มีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

ตาราง 1 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ และค่าการยอมรับขั้นต่ำ

จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (N of Panelists)	ค่าการยอมรับขั้นต่ำ (Minimum Value of Acceptance)
5	.99
6	.99
7	.99
8	.78
9	.75
10	.62
11	.59

ตาราง 1 (ต่อ)

จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (N of Panelists)	ค่าการยอมรับขั้นต่ำ (Minimum Value of Acceptance)
5	.99
6	.99
7	.99
8	.78
9	.75
10	.62
11	.59
12	.56
13	.54
14	.51
15	.49
20	.42
25	.37
30	.33
35	.31
40	.29

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพส่วนที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบสอบถามย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ เช่น เกณฑ์

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็น ประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้เฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดของ
 ผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

และ

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน (Pretest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 กล่าวโดยสรุปว่าเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85, 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ๆ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่เนื้อหาง่ายก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับ ร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น (เผชิญ กิจระการ. 2544 ก : 44-51)

3. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ มีพัฒนาการมาจากปรัชญาปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่นำโดยเจมส์ (James) และดิวอี้ (Dewey) ในต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 และการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์เกี่ยวกับวิธีการหาความรู้ในปรัชญาวิทยาศาสตร์ (Philosophy of Science) ที่นำโดยปอปเปอร์ (Popper) และเฟเยอราเบนด์ (Feyerabend) ในครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ ดังนี้

วอน (สุมาลี ชัยเจริญ. 2545 : 50 ; อ้างอิงมาจาก Von. 1991) กล่าวถึงคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญาจิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมาย และการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ (1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ (2) หน้าที่ของการรับรู้ คือการปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง ซึ่งถ้านำหลักการทั้งสองนี้ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ้วกว้างไกลในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้

วินสัน (สุมาลี ชัยเจริญ. 2545 : 51 ; อ้างอิงมาจาก Wilson. 1996) กล่าวถึงคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่ใช้อธิบายว่าเรารู้ได้อย่างไรและเรารู้อะไรบ้าง คอนสตรัคติวิสต์จึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องของความรู้และการเรียนรู้

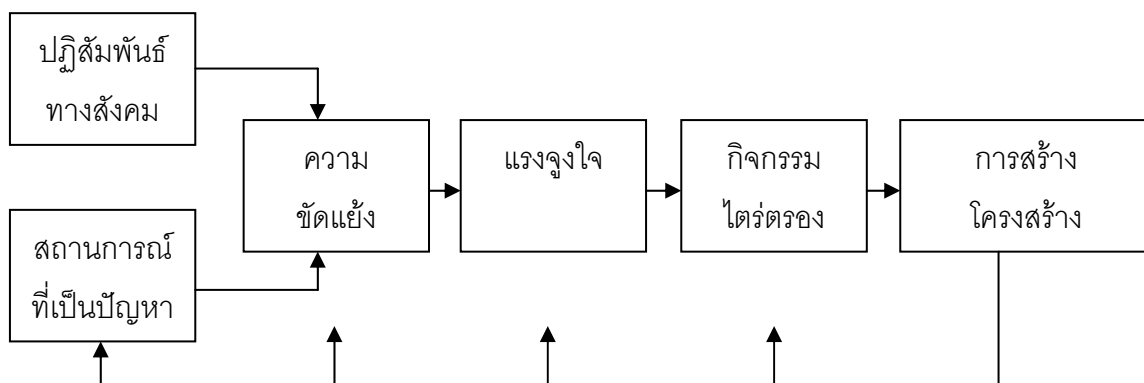
สุมาลี ชัยเจริญ (2545 : 56) ได้ให้ความหมายว่า คอนสตรัคติวิสต์ (ผู้เขียนใช้คำว่า รั้งสรรคินิยม) เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อนโดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่าสกีมา (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างของความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมายของ สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งทีบุคคลมีประสบการณ์ อาจจะเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่กล่าวไว้ เป็นการเรียนรู้จากการกระทำของตนเอง ซึ่งมีหลักที่คิดว่าบุคคลเรียนรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่าง ๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานโดยอาศัยแต่เพียง การรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือการสอนจากภายนอกเท่านั้น

3.2 ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความรู้ (Knowledge) ตามแนวคิดของนักปรัชญาในกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าเป็นคำอธิบายอย่างมีเหตุผล ซึ่งมนุษย์คิดขึ้นมาเพื่อทำความเข้าใจกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านนิยามความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่แตกต่างกันไป เช่น

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 88-90) ได้กล่าวถึงความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังต่อไปนี้ (1) ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกันได้ (2) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นจุดเริ่มต้น (3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ต่อไปนี้ สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) 2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น 3) การไตร่ตรอง (Reflection) บนฐานแห่งประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาและโครงสร้างใหม่นี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างทางปัญญาเดิม สำหรับการสร้าง โครงสร้างทางปัญญาใหม่ต่อไป ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 6 โครงสร้างทางปัญญา

ภาพประกอบที่ 6 แสดงประเด็นหลักของวงจรการสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ ความขัดแย้งทางปัญญา ดังนั้น หน้าที่หลักของครูในแนวคอนสตรัคติวิสต์ จึงได้แก่การหาทริคเกอร์กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญานั่นเป็นองค์ประกอบหลักในการนำมาซึ่งองค์ประกอบอื่นในวงจรการสร้างความรู้ของนักเรียน และโครงสร้างทางปัญญาที่นักเรียนสร้างขึ้นใหม่จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมสำหรับปัญหาใหม่ต่อไป

สมณฑา พรหมบุญ และคณะ (2540 : 49) ได้กล่าวไว้ดังนี้ (1) ความรู้เป็นสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเอง และมีความเชื่อว่าความรู้มิได้หมายถึงหมู่ของข้อเท็จจริงความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่รอคอยให้เกิดการค้นพบ อีกทั้งมิใช่บางสิ่งบางอย่างที่คงอยู่อย่างอิสระจากตัวผู้รู้มนุษย์ต่างหากเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นโดยพยายามทำให้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายตามประสบการณ์ที่พบมาทุกสิ่งทุกอย่างที่รู้ ตัวเราเองเป็นผู้ทำให้เกิดขึ้น (2) ความรู้เป็นสิ่งที่นึกเห็นและอาจผิดพลาดได้เนื่องจากความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างและพานพบประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอ ความรู้จึงไม่สามารถเป็นอยู่ได้ตายตัวหรือคงที่เปลี่ยนแปลงความเข้าใจของเราที่เกิดขึ้นเป็นเพียงข้อเสนอของความคิดหรือเป็นการทดลองดูก่อนและยังขาดความสมบูรณ์ครบถ้วน แต่ก็มีได้หมายความว่ามันมีความไม่สมบูรณ์ตามนั้น แต่ความรู้ยังคงเป็นสิ่งที่กำลังนึกเห็นคิดค้น และมนุษย์รู้จักความผิดพลาดของมัน (3) ความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไปความเข้าใจจะลุ่มลึกและทวีความแข็งแกร่งกว่าความรู้ที่เกิดขึ้นครั้งแรกแล้ว ถ้าบุคคลได้ทำการทดสอบความเข้าใจเดิมกับสิ่งใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ โดยอาศัยประสบการณ์ที่ปัจเจกบุคคลได้พานพบจากวัตถุและเหตุการณ์ และมีการจดบันทึกความเข้าใจเหล่านั้นลงด้วยภาษาหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ไว้เป็นหลักฐาน และการแลกเปลี่ยนความรู้ของตนและนำข้อคิดเห็นจากผู้อื่นย้อนกลับมาสู่ตน ด้วย

การสะสมความเข้าใจที่คิดอย่างใคร่ครวญและผ่านการวิพากษ์วิจารณ์และนำมารวมเป็นกลุ่มก้อน จะทำให้ความรู้เจริญงอกงามขึ้นเรื่อย ๆ

แนวคิดดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ความรู้ คือ สิ่งที่ผู้เรียนรับรู้และเข้าใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และการแปลความหมายของเขา ครูไม่สามารถจะถ่ายทอดความรู้จากการสอนโดยตรง แต่เด็กจะต้องค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

3.3 การออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์อาศัยหลักการ Meaningful Learning

แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และหลักการ Five Attributes of Meaningful Learning ของ โจนาสเซน (Jonassen. 1995 : 60-63) หลักการทั้ง 5 คุณลักษณะ อธิบายดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ตื่นตัวในการลงมือปฏิบัติหรือการสังเกต
 2. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการสร้างความรู้โดยนำเสนออย่างชัดเจนหรือคิดอย่างไตร่ตรอง
 3. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ตั้งใจ โดยคิดอย่างไตร่ตรองหรือคำนึงถึงกฎเกณฑ์
 4. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่ซับซ้อนหรือเนื้อหาที่นำไปสู่บริบทจริง
 5. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ร่วมมือกันโดยร่วมกันเรียนรู้หรือสนทนากัน
1. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ตื่นตัวในการลงมือปฏิบัติหรือการสังเกต

การเรียนรู้ คือ ธรรมชาติ ขั้นตอนการปรับตัวของมนุษย์สามารถอยู่รอด และมีวิวัฒนาการอยู่ได้เพราะ มนุษย์เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยจะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมของตนเอง และพยายามจับต้องวัตถุที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ โดยมีการสังเกตถึงผลกระทบที่เกิดจากการแทรกแซง และการสร้างความรู้จากการแปลความหมายจากปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและผลจากการกระทำนั้น ๆ การเรียนรู้ที่มีความหมายต้องการผู้เรียนที่มีความตื่นตัว จากการพบกับภารกิจการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts)

1.1 สร้างและออกแบบเรื่องราวเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมตามสภาพ ที่สมจริง

1.2 สร้างภารกิจกว้าง ๆ โดยสมมติให้ผู้เรียนเสมือนเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในบทเรียน

2. การเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา (Problem Based Learning)

2.1 สร้างและออกแบบภารกิจที่ผู้เรียนต้องใช้การสังเกต หรือการลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตนั้น

2.2 สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem Base) ในแต่ละหัวข้อย่อย เพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

2.3 สร้างและออกแบบห้องทดลองเพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต และลงมือปฏิบัติในการบันทึกผลและสรุปผลการทดลอง

2. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการสร้างความรู้ โดยนำเสนออย่างชัดเจนหรือคิดอย่างไตร่ตรอง

การเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่มักจะเกิดความขัดแย้งกันระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนเฝ้าสังเกต และสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจมาก่อน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นหรือสงสัยเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองเห็นความสงสัยนั้นคือตัวช่วยในการทำให้มีความหมายขึ้นมา ผู้เรียนจะทำการรวบรวมประสบการณ์ใหม่กับความรู้ที่มีมาก่อนเกี่ยวกับโลกที่ผ่านมา หรือจะทำการกำหนดเป้าหมายสำหรับสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเพื่อเรียนรู้และเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งที่เฝ้าสังเกต ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้

1. คลังข้อมูล (Resources)

1.1 สร้างคลังข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาและสร้างความรู้ของผู้เรียน

1.2 เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้

2. เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือกันแก้ปัญหา

2.1 ส่งเสริมผู้เรียนในการกระทำกับแนวคิดในการแก้ปัญหาและสร้างความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

3. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ตั้งใจโดยคิดอย่างไตร่ตรองหรือคำนึงถึงกฎเกณฑ์

เมื่อผู้เรียนเป็นผู้ที่ตื่นตัวและเต็มใจที่จะพยายามทำให้บรรลุเป้าหมายผู้เรียนจะคิดและเรียนรู้ให้มากกว่าเพราะว่าผู้เรียนกำลังทำให้บรรลุผลความตั้งใจ ผู้เรียนควรจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ระบบการเรียนรู้พื้นฐานเพื่อสามารถบอกได้ถึงสิ่งที่ผู้เรียนกำลังทำสิ่งที่ตัดสินใจกลยุทธ์ที่ใช้ และคำตอบที่ค้นพบเมื่อผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างมีผลสะท้อนกลับจากกระบวนการที่นำมาซึ่งการตัดสินใจได้ผู้เรียนจะเข้าใจมากขึ้น และสามารถที่จะใช้ความรู้ที่ได้นั้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts)

สร้างและออกแบบเรื่องราวเพื่อผูกโยงและแนะนำเกี่ยวกับคำชี้แจงและวิธีการเรียนรู้ในบทเรียน

2. เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือกันแก้ปัญหา

ส่งเสริมผู้เรียนในการค้นหาคลังข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการนำเสนอในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้

4. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่ซับซ้อนหรือเนื้อหาที่นำไปสู่บริบทจริง

การเรียนรู้จากสถานการณ์ในโลกของความเป็นจริงหรือปัญหาบางปัญหาที่ดัดแปลงมาจากเรื่องจริง หรือปัญหาที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวไม่เพียงแต่ช่วยให้เข้าใจได้ดีแต่ยังสามารถช่วยในการสัมพันธ์ต่อไปยังสถานการณ์ใหม่ได้ดีอีกด้วย และสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ราวกับเป็นเรื่องง่าย ๆ (Jonassen. 1995 : 60-63) ถ้าผู้เรียนไม่ถูกสนับสนุนให้คิดแบบมีเหตุมีผลขั้นสูง ผู้เรียนก็จะมองว่าโลกเป็นสิ่งที่ง่าย ๆ เท่านั้นเอง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้

บริบทที่มีการปฏิบัติจริง

1. สร้างและออกแบบภารกิจในการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามสภาพที่แท้จริง และส่งเสริมผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดในระดับสูง

2. สร้างสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมและตรงตามสภาพบริบทจริง

3. สร้างเรื่องจริงผ่านจอที่มีเรื่องราวใกล้เคียงหรือสอดคล้องกับชีวิตจริงในบางหัวข้อย่อย

5. การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ร่วมมือกันโดยร่วมกันเรียนรู้หรือสนทนากัน

การเรียนรู้และสร้างความรู้จากการรวมกลุ่ม การแสวงหาผลประโยชน์จากทักษะซึ่งกันและกันและการจัดสรรความรู้ของคนอื่น ๆ ในโลกของความเป็นจริง ตามธรรมชาติมนุษย์จะแสวงหาความช่วยเหลือจากผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาและปฏิบัติงาน เมื่อผู้เรียนกลายเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความรู้จากการรวมกลุ่มทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน จะได้เรียนรู้ว่ามีหนทางหลายทางในการมองโลกและการแก้ปัญหาชีวิต การสนทนาควรจะถูกกระตุ้นจากในห้องเรียนที่เป็นจุดรวมของการเรียนรู้แบบส่วนตัว ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้

1. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)

เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเจริญเติบโตทางด้านความคิดซึ่งลักษณะของ Scaffolding มีรูปแบบ ดังนี้

- 1.1 ฐานการช่วยเหลือความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)
- 1.2 ฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (Metacognitive Scaffolding)
- 1.3 ฐานการช่วยเหลือกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding)
- 1.4 ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)

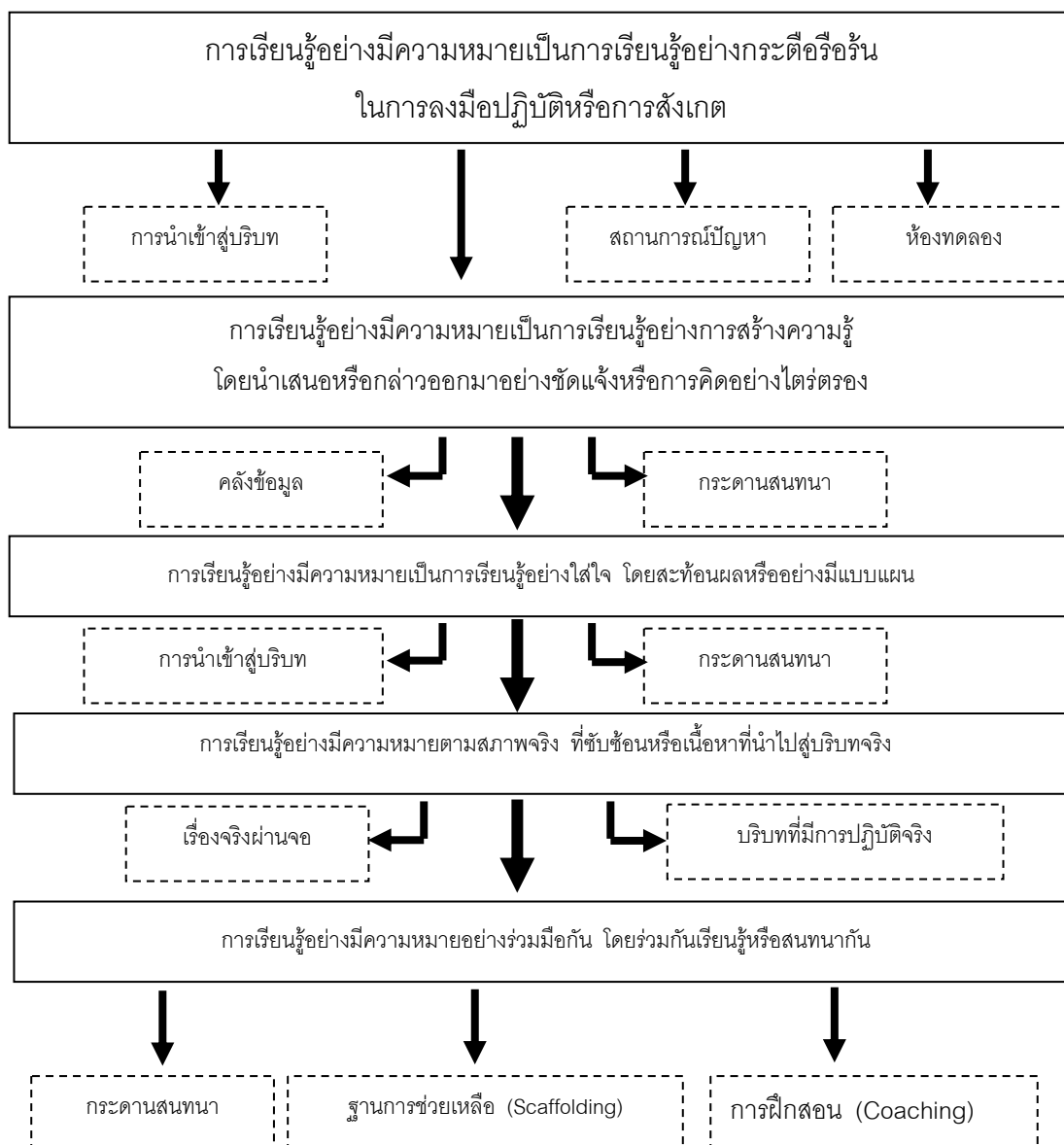
2. การฝึกสอน (Coaching)

การให้ความช่วยเหลือโดยครูหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือกันแก้ปัญหา

ส่งเสริมผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากมุมมองที่หลากหลายในการแก้ปัญหาของผู้อื่น

จากหลักการและองค์ประกอบของ Five Attributes of Meaningful Learning ของ Jonassen (1995 : 203) ที่ชักนำผู้เรียนให้เข้าสู่บทเรียนโดยการกระตุ้นด้วยปัญหาส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ตลอดจนการสนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยจัดเตรียมคลังข้อมูล เครื่องมือสนับสนุนในการค้นคว้าและฐานการช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนไม่สามารถคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภารกิจการเรียนรู้ได้ มาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบมัลติมีเดีย ที่พัฒนาจากหลักการ Five Attributes of Meaningful Learning ของ Jonassen ได้ ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 7 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบมัลติมีเดียที่ประยุกต์จากหลักการ
Five Attributes of Meaningful Learning

การออกแบบมัลติมีเดีย อาศัยหลักการ Five Attributes of Meaningful Learning เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพความเป็นจริง โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านบริบททางสังคมในการสร้างความรู้ (Social Constructivism) ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนา เสนอแนวคิดที่หลากหลายซึ่งกันและกัน โดยพิจารณาเลือกข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปร่วมกัน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียนรู้

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

สเตราส์ และเซเลส (สยาม จวงประโคน. 2547 : 47 ; อ้างอิงมาจาก Strauss and Sayles. 1960 : 5 – 6) ได้ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

กาญจนา ภาสุรพันธ์ (2531 : 39) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือความนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ เมฆ (2531 : 39) กล่าวว่า ความพึงพอใจ ในบรรยากาศการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกพอใจในสภาพการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้น เพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

ประนอม แสงจันทร์ (2529 : 10) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก อารมณ์ หรือความคิด หรือทัศนของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลที่ได้ประเมินสิ่งเร้านั้นแล้ว

สมยศ นาวิการ (2524 : 33) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรุนแรงของความต้องการของบุคคล เพื่อผลความพึงพอใจจะเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น ผู้วิจัยพอจะสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นพอกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการทำงานผ่านเว็บ หมายถึง ความรู้สึกพอใจชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สกอตต์ (สยาม จวงประโคน. 2547 : 47 ; อ้างอิงมาจาก Scott. 1970 : 124) ได้เสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว และมีความหมายสำหรับ ผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างส่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเลือกตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัด และสามารถค้นหาคำตอบได้

แคทซ์ (ออร์พิน จีรวัดน์ศิริ. 2541 : 19 – 20 ; อ้างอิงมาจาก Katz. 1983 : 163) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจจากสื่อเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Receiver) โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่า เป็นมุมมองที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ ดังนั้นสมมติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสาร ผู้ส่งสารจึงไม่อาจคาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิผลของการสื่อสาร เพราะท่ามกลางความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีปัจจัยด้านการใช้สื่อของผู้รับสารเข้ามาเป็นตัวแปรแทรกซ้อนของกระบวนการสื่อสาร แคทซ์ ได้ทำการศึกษาและอธิบายเรื่องการ ใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ ดังนี้

ทั้งนี้ ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับผู้ใช้สื่อซึ่งแคทซ์และคณะให้ความสนใจ คือ

1. สภาพทางสังคมและลักษณะทางจิตวิทยาของผู้รับสาร (The Social and Psychological Origins)
2. ความต้องการและความคาดหวังในการใช้สื่อของผู้รับสาร (Need, Expectation of the Mass Media) ทั้งสองปัจจัยนำไปสู่พฤติกรรมกาเปิดรับของผู้รับสารที่แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจที่แตกต่างกัน และเนื่องจากทฤษฎีให้ความสนใจกับบทบาทของผู้รับสารว่า เป็นผู้เลือกใช้สื่อได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้สื่อว่า เป็นผู้เลือกใช้สื่อได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้สื่อ (เช่น รายได้การศึกษา) โดยทั้งสองปัจจัยนี้ได้รับการพิจารณาว่านำมาซึ่งเวลาว่างในการเปิดรับสื่อ (Free Time of Media Use) ขณะเดียวกันสภาวะทางสังคม และจิตใจที่ต่างกัน ก่อให้มนุษย์มีความต้องการแตกต่างกันไป ความต้องการที่ต่างกันนี้ทำให้แต่ละคนคาดคะเนแนวสื่อแต่ละประเภทเพื่อสนองตอบความพึงพอใจได้แตกต่างกันไปด้วย

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

จักรินทร์ ศิลารัตน์ (2548 : 55 – 57) ได้ศึกษาผลของการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง นวัตกรรมทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเรียนบนเครือข่ายโดยตรงและการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชา 212300 สื่อการสอน เรื่องนวัตกรรมทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่าย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาความคิดเห็นของ ผู้เรียนทั้งจากการวิเคราะห์จากแบบสำรวจความคิดเห็นและการสัมภาษณ์เชิงลึก แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความเห็นสอดคล้องในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการออกแบบการเรียนบนเครือข่ายช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการ ด้านเนื้อหา มีความทันสมัย ครอบคลุม สมบูรณ์ และสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ด้านการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถช่วยผู้เรียนในการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการเรียนบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากผลการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากการเรียนบนเครือข่าย ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

ดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร (2548 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของแบบการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบการเรียนที่แตกต่างกัน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีแบบการเรียนแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบเรียนต่างกันมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุชนารถ ภูเจริญ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องรูปแบบและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องรูปแบบและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีประสิทธิภาพ 90.81/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 คณิตศาสตร์ ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สยาม จวงประโคน (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย ที่มีรูปแบบเว็บเพจต่างกันในรายวิชาสังคมศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ระหว่างนิสิตที่เรียนอยู่ในกลุ่มสาขาวิชาที่ต่างกัน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนบนระบบเครือข่ายในรายวิชาสังคมศึกษานิคม ของนิสิตที่เรียนในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับกลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 184 คน ทดลองให้เรียนจากเว็บเพจรายวิชาสังคมศึกษานิคมที่มีรูปแบบเว็บเพจหน้าเดียวเรียงลำดับกับหน้าเดียวมีแถบเลื่อน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.94/81.41 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีเว็บเพจต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

อำไพพร โพธิ์ศรีขาม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ระหว่างนักศึกษาที่มีรูปแบบการรับและระดับผลการเรียนที่ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้นที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.94/83.19 และยังพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนสูง ที่มีรูปแบบการรับรู้ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และนักศึกษาที่มี

ผลการเรียนต่ำ ที่มีรูปแบบการรับรู้ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูงและต่ำมีความพึงใจต่อบทเรียนผ่านเว็บอยู่ในเกณฑ์ระดับพึงพอใจมาก

สมัย ชันแข็ง (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการพัฒนาคอมพิวเตอร์ เรื่องงานไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 88.88/84.34 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียน 14 วัน ลดลงร้อยละ 7.91 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับพอใจมาก

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการพัฒนาคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย วิชาการจัดการระบบงานเทคโนโลยีทางการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 80.15 และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.49 ความคงทนเมื่อผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 73.80 คะแนนเฉลี่ยลดลง 1.48 และสูญเสียความจำเป็นร้อยละ 4.77 นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านิสิตที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.05 และนิสิตมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้านบทเรียนบนระบบเครือข่ายในระดับเห็นด้วยมาก

เกรียงไกร ศรีชัยปัญญา (2544 : บทคัดย่อ) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบปกติโดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองมหาสารคาม สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 93.46/87.87 และนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนที่เรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .04 และมีความคงทนในการเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บูลลอค (Bullock. 1996: 611-A) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ ต่อเจตคติของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูระดับประถมศึกษา โดยมุ่งพิจารณาว่างานหรือเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เปลี่ยนไป การสื่อสารหรือการอภิปรายที่เปลี่ยนไป และสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เปลี่ยนไปมีอิทธิพลอย่างไรต่อเจตคติวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา โดยทำการทดลองเป็นเวลา 1 ภาคเรียนผลการศึกษพบว่าการใช้วิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีอิทธิพลทางบวกต่อเจตคติทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์

เปียซซา (Piazza. 1995: 3403-A) ทำการศึกษาวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิผลของการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า การสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ดีขึ้น ช่วยให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการสอนของตนเอง

เวด (Wade. 1995: 3411-A) ได้ศึกษาโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เจตคติและความเชื่อมั่นในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของนักเรียนเกรด 5 ตามทฤษฎี Constructivist ผลการทดลองพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองและก่อนการทดลองไม่ต่างกัน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายมีความสำคัญต่อการศึกษ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย และยังสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การนำเสนอบทเรียนบนระบบเครือข่าย ทำให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมความรู้และทักษะแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต รูปแบบการเรียนจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายก็ยังคงเป็นการส่งเสริมการเรียน เสริมให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบและยังเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์นั้น ส่วนใหญ่เมื่อใช้กิจกรรมหรือสื่อที่เสริมความคิดสร้างสรรค์จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น บทเรียนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่พัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความ

สนใจในการเรียนมากขึ้น สนุกสนานน่าตื่นเต้น สามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา จากที่กล่าวมาทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนและหลังเรียน จากบทเรียนบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้