

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์
- 2.2 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.3 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนและเครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บเพจ
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์ พุทธศักราช 2547 ได้กำหนดรายวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาเสริมในหลักสูตร ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาเรียนในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ 1 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที ใช้เวลาเรียนรวม 20 สัปดาห์ รวม 20 คาบ ใน 1 ภาคการศึกษา

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

- 2.1.2.1 เพื่อให้นักเรียนรู้ความหมาย ประโยชน์ ของแหล่งข้อมูลและสารสนเทศ
- 2.1.2.2 เพื่อให้นักเรียนรู้พื้นฐานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
- 2.1.2.3 เพื่อให้นักเรียนรู้วิธีการนำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต มาใช้ในการเรียน

เนื้อหารายวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งเนื้อหาประกอบไปด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ คือ

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ข้อมูลและสารสนเทศ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บทบาทและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ความหมายของเทคโนโลยี
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การใช้เทคโนโลยีในการทำงาน

โดยการทำวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นเนื้อหาสำหรับสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 2 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 1.1 ที่มาของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.2 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.3 ประโยชน์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.4 องค์ประกอบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.5 ประเภทระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.6 รูปร่างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.7 สื่อในการส่งข้อมูล
- 1.8 ความปลอดภัยในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 2.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์กับอินเทอร์เน็ต
- 2.2 ความหมาย คำศัพท์ และอินเทอร์เน็ตกับการศึกษา
- 2.3 ประโยชน์และโทษของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 หลักการทำงานของอินเทอร์เน็ต
- 2.5 อุปกรณ์ในการติดตั้งอินเทอร์เน็ต
- 2.6 ความปลอดภัยในการใช้อินเทอร์เน็ต
- 2.7 ข้อพึงปฏิบัติในการใช้อินเทอร์เน็ต

2.2 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งก็เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ต้องใช้อินเทอร์เน็ตเข้ามาเป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจะขอใช้คำว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ แทนคำว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในส่วนนี้

2.2.1 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1.1 ความหมายและลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

มีการให้คำนิยามที่มีความหมายกว้าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้เลือกมาเฉพาะที่จะศึกษา ดังนี้

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Khan (1997 : 6) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเว็บช่วยสอน (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการสอนโดยใช้สื่อหลายมิติเป็นพื้นฐานในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) เพื่อสร้างให้เกิดสภาพการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Ralan and Gillami (1997 : 43) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อการสอนมีสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเวิลด์ไวด์เว็บ

Dyrowed (1997) ได้นิยามว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดเนื้อหาและหลักสูตรให้ครอบคลุมสาระสำคัญ ที่ให้หลักสูตรที่ซับซ้อนเสนอโดย นักศึกษา หรือ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ บางหลักสูตรเป็นการเรียน โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม แต่บางหลักสูตรจำเป็นต้องมีค่าธรรมเนียม เว็บเป็นสื่อกลางที่จะส่งผ่านหลักสูตร เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้และหัวข้อเนื้อหาทั้งหมด ในเว็บจะเป็นการบรรจุความต้องการ ที่เหนือจากขอบเขตของการศึกษาและได้เสนอความท้าทายในการจัดการศึกษา

Hannum (1998) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดการสอนที่จัดเพื่อใช้งานกับอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต การสอนเป็นการออกแบบระบบการสอนบนพื้นฐานของการ

ออกแบบการสอน วิธีการ และหลักการ ผลลัพธ์เริ่มแรกของการสอน คือ วัตถุประสงค์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความรู้หรือทักษะที่ได้เสนอมาในเนื้อหาการสอน

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 48-52) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ เว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ โดยอาศัยเวิลด์ไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเวิลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับโลกปัจจุบัน Clark (1996) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บได้เข้ามามีบทบาทในการศึกษา อันเนื่องด้วยความเจริญเติบโตของอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเหมาะกับการเรียนการสอนแบบทางไกล เนื่องจากประหยัด ถ้าเทียบกับการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ (Relan and Gillanin. 1997 :43) อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนในสิ่งที่ชอบ และต้องการจากการเรียนนอกเหนือในชั้นเรียน เนื้อหาข้อมูลก็มีความทันสมัย และได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ของแหล่งทรัพยากร ที่มีอยู่ในรูปแบบของเว็บให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนหรือการฝึกอบรม อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ ได้เปิดโอกาสให้กับผู้ที่เรียนในระบบและนอกระบบ ให้ได้มีโอกาสในการศึกษาเท่าเทียมกันด้วย โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ (Banhan and Miheim. 1997:381; Hannum. 1998 :155)

2.2.1.2 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งแตกต่างกันออกไป

Hannum (1998 : 155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่ปรากฏอยู่ว่ามี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)
2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)
3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)
4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1.1 ห้องสมุด (Library Model)
- 1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)
- 1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model)

รูปแบบนี้จะเป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา เช่น สารานุกรมออนไลน์ วารสารหรือหนังสือ รูปแบบนี้เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาทำให้ผู้ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรสากลที่รวมถึงวารสารออนไลน์, สารานุกรมออนไลน์, หนังสือออนไลน์, เว็บของห้องสมุด, ที่ตั้งของงานวิจัย ที่ตั้งของหัวข้อที่สัมพันธ์กัน, ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วยรายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง, บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ และการรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนรู้แบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บชนิดนี้ได้จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรที่ออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย, สไลด์, นิยามและคำศัพท์, ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ทำให้ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ ที่ใช้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้ออกแบบรูปแบบนี้จะต้องมั่นใจที่จะสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ บางการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการพึ่งพา รูปแบบหนังสือเรียนที่ได้รับเข้าไปถึงยังเนื้อหาการสอน รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียน ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร, บันทึกคำบรรยาย, ข้อเสนอแนะของห้องเรียน, สไลด์ที่นำเสนอ, วิดีทัศน์, และภาพที่แสดงในชั้นเรียน เอกสารอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา, ตารางตัวอย่างที่

ต้องการ, งานที่มอบหมายเป็นต้น ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวัง ของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหา และรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรมรูปแบบนี้ มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติ การเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนอก็มีหลากหลายรูปแบบซีดีรอม ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยม ซีดีรอมมีสื่อหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน อีกทั้งมีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์, รูปแบบปฏิสัมพันธ์, การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐาน, สำหรับการเรียนการสอน, ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ, มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไข ที่กำหนดไว้และมีมัลติมีเดียรวมอยู่ด้วย สำหรับการใช้นี้การเรียนการสอนรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ การสอนควรเป็นการฝึกหัด และทบทวนการเรียนในตามสถานการณ์ การออกแบบเป็นสิ่งสำคัญในกิจกรรม ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในหลักสูตรแทนที่จะเก็บความสนใจของผู้เรียน และเตรียมคำแนะนำ แบบฝึกหัด และผลย้อนกลับทั้งหมดเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ รูปแบบนี้ผู้สอนเตรียมโอกาสที่เสนอกิจกรรมสำหรับโปรแกรมที่จะฝึกทักษะและความรู้

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตคือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ อาศัยหลักการของการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ คือ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, Listserv, การสนทนา และการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ควรเป็นงานที่ได้ผลเมื่อจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ คือ ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญการใช้ประโยชน์จาก ผู้สอนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับรูปแบบนี้มาก

3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับListserv, เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งชี้ทรัพยากรสากล และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบ ผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน รูปแบบการผสมผสานมีการใช้งานทั่วไป และรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้นำเอาประโยชน์ที่มีของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ Hiltz, Starr (1999 : 71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วน Murry Turof (อ้างใน Hiltz, Starr. 1999 : 71) กล่าวถึง ห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อม และการเรียนที่ดั่งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ เขาสังเกตว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ มีไฮเปอร์ลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่มีประโยชน์ มีแหล่งทรัพยากรเพิ่มเติม มีเนื้อหาของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยาย มีกิจกรรมที่รวมเอาแบบฝึกหัดและผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน และมีการนำเอาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ listserv การสนทนา การอภิปราย และการใช้คอมพิวเตอร์ประชุม ลักษณะเด่นการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ได้รวบรวมเอาลักษณะเด่นและลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมา คือ ประกอบด้วยรายการของแหล่งชี้ทรัพยากรสากลหลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย มีการเรียนแบบร่วมมือ และมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใดและสถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอน เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้น เชื่อว่าการเรียนที่

สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคณาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

2.2.1.3 เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนใน WBI

เวปไซด์เว็บ มีเครื่องมือเอื้อต่อการนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนดังตัวอย่างต่อไปนี้ (รัชชัย อติเทพสถิต. 2545. [Internet] ; ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 : 5-6)

ตารางที่ 2.1 แสดงความหมายและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ใน WBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Web Site / Web Page	เว็บไซต์ หรือ เว็บเพจ	นำเสนอข้อมูลข่าวสารความรู้ ได้ในรูปหลายสื่อและหลายมิติ (Hypermedia) และสามารถสร้างเว็บเพจ ให้มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้เว็บได้ (Interactive)
Search Engines	เครื่องมือในการสืบค้น	เครื่องมือในการสืบค้นเว็บเพจ หรือเว็บไซต์ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้(Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Webboard	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็น หรือกระทู้นั้น ทั้ง อาจารย์และผู้
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์และ ผู้เรียน(Three Way)โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนา แบบ Real Time และ Past Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังสามารถด้วยว่า ในขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงานโดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้
Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way)แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริง ๆ

2.2.1.4 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1.ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้ว จะลดปัญหาเรื่องการกำหนดเวลา สถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงไปได้(Hall. 1997 ; Khan. 1997 : 463)

2.ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan. 1977 : 463)

3.การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับ ของประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาของครูผู้สอนที่มีกับนักเรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ นักเรียนที่มีความตั้งใจจะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (Khan.1997 : 464)

4.รูปแบบมัลติมีเดีย เว็บไซต์เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเว็บไซต์เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall. 1997 ; Khan. 1997 : 464)

5.แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือจำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลาย ๆ แหล่ง เช่น การศึกษา, ธุรกิจ หรือรัฐบาลเป็นต้น จากทั่วทุกมุมโลก เว็บถือได้ว่าเป็นพื้นฐานที่มีขนาดใหญ่และเก็บข้อมูลหลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้ถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลาขมิต การเชื่อมโยงไปยังที่ต้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลาขมิต ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (McMaus. 1996 : 131)

6.ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมาก มักจะมีความทันสมัยดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับนั้น จะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยตลอดเวลา (Hall. 1997 ; McManus. 1996 ; Khan. 1997 : 465)

7.ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสนักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ (Hannum. 1998 : 165)

8.เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนเพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hannum. 1998 :165)

นอกจากนี้ Pollack and Masters. (1997 : 28-33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะ ที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้ โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรือ อื่น ๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

2.2.1.5 แนวทางการใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียน การสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น ตั้งเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศะแนผลการทดสอบ เป็นต้น
2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนาและการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Webboard) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

2.2.1.6 ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลากัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับการพัฒนา โปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หา ค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุน การทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียน ได้รับแรงจูงใจการเรียน หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็น ข้อความ กราฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถ บรรจุเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ ผู้เรียนจะต้องได้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับ แหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับกรออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. WBI เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียน การสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของ ห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการโต้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้เวลา

ในการคิดเพื่อถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียนรู้ได้มากกว่ารูปแบบการเรียนการสอนอย่างอื่น และเป็นระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงาน การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนรู้การสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียนรู้ ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน การสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัย ที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่าย มาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (Updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

จากประโยชน์ต่าง ๆ และข้อดีของการเรียนการสอนแบบ WBI ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่ามีประโยชน์เป็นอย่างมากในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน โดยบทเรียนดังกล่าว จะอยู่ในรูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) เพื่อให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายจากบทเรียน และสามารถและเปลี่ยนความรู้ต่าง ๆ ได้จากกระดานข่าวต่าง ๆ ตลอดเวลา

2.2.2 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2537 : 4 – 5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกเป็นกระบวนการการสื่อสารข้อมูลทางสายระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด รวมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากอาศัยซอฟต์แวร์และ

เครื่องช่วยสื่อสารต่าง ๆ ในแง่วิชาการ อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกันโดย Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึงกฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งเกิดจากระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายย่อย ๆ หลาย ๆ เครือข่ายรวมตัวกันเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งขยายความได้ดังนี้ คือการที่คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป สามารถติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้โดยผ่านสาย Cable หรือ สายโทรศัพท์ ดาวเทียม ฯลฯ การติดต่อนั้นจะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน หรือใช้อุปกรณ์ร่วมกัน เช่น ใช้ Printer หรือ CD-Rom ร่วมกัน เราเรียกพฤติกรรมของคอมพิวเตอร์ลักษณะนี้ว่า เครือข่าย (Network) ซึ่งเมื่อมีจำนวนคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมากขึ้น และมีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลก จนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ เราเรียกสิ่งนี้ว่า อินเทอร์เน็ตนั่นเอง ปัจจุบันคอมพิวเตอร์จึงสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ เพราะ คอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ตนั้น จะมีภาษาสากลใช้สื่อสารกันโดยเฉพาะ คือเรียกว่ามี Protocol เฉพาะนั่นเอง ซึ่งเราเรียก Protocol เฉพาะนี้ว่า TCP/IP โดยย่อมาจากคำว่า Transmission Control Protocol (TCP) Internet Protocol (IP)

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่าโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งโปรโตคอลที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนใยแมงมุมที่ครอบคลุมทั่วโลก แต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้นสามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทางตามความต้องการ โดยไม่กำหนดตายตัวและไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรง อาจจะผ่านจุดอื่น ๆ หรือเลือกไปเส้นทางอื่นหลาย ๆ เส้นทาง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นอาจเรียกว่าการติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติ หรือ Cyberspace (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2544) [Internet]

อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ภาพ และเสียงได้เป็นต้น รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

อินเทอร์เน็ตคือข่ายแห่งข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน นั่นคือโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในข่ายแห่งนี้ สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวก รวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใด ๆ อาจจะเป็นตัวอักษรหรือข้อความ ภาพ เสียง ได้ทั้งสิ้น (สมใจ บุญศิริ.2538 : 5)

จากทัศนะของนักวิชาการหลาย ๆ ท่าน เราอาจจะพอสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่า คือ ระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมพื้นที่ไปทั่วโลก โดยจะอาศัยการนำสัญญาณด้วยสายที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และทำให้คนสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปของตัวอักษร รูปภาพ ข้อความ และเสียง ได้อย่างสะดวกรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ที่ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

2.2.2.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือไอที (IT) ซึ่งหมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา จัดการ ประมวลผลจัดเก็บ เรียกใช้แลกเปลี่ยน หรือเผยแพร่สารสนเทศด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หรือการนำสารสนเทศและข้อมูลไปปฏิบัติตามเนื้อหาของข้อมูลนั้นๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายของผู้ใช้

อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการนำไอทีมาประยุกต์ใช้ หากเราจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางให้เราสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ข่าวสารหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหรือแม้กระทั่งความต้องการในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการศึกษาหรือปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันก็สามารถที่จะนำใช้อินเทอร์เน็ตมาใช้ได้ในทันที อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับผู้ที่จะใช้งานในทุกกลุ่มอายุและสาขาอาชีพที่จะช่วยให้เราได้รับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมอื่น ๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็ว หากจำเป็นที่จะต้องติดต่อกับบุคคลอื่นเป็นประจำไม่ว่าจะในประเทศหรือต่างประเทศ อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นไปอย่างง่ายดายได้ ทั้งการสนทนาแบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในเวลานั้น (Instant Messages) ซึ่งมีทั้งภาพและเสียง หรือจะสามารถฝากข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรอผู้รับมาเปิดอ่านในเวลาที่เหมาะสม ทำให้สามารถเพิ่มช่องทางในการสื่อสารที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

2.2.2.3 อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย แต่ในครั้งนั้นยังเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านสายโทรศัพท์ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ช้า และไม่เป็นการถาวร จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบัน และมหาวิทยาลัย 6 แห่งได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ(NECTEC) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เข้าด้วยกัน เรียกเครือข่ายนี้ว่า "ไทยสาร"

เครือข่ายไทยสารเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีมหาวิทยาลัยและหน่วยงานราชการเข้ามาเชื่อมต่อกับเครือข่ายนี้เพิ่มขึ้นอีกจำนวนมาก จะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตในประเทศขณะนั้นยังจำกัดอยู่ในวงการศึกษา และการวิจัยเท่านั้น ไม่ได้เป็นเครือข่ายที่ให้บริการในรูปของธุรกิจ แต่ทางสถาบันนั้น ๆ จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง

ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 ความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตจากภาคเอกชนมีมากขึ้น การสื่อสารแห่งประเทศไทย(กสท) จึงได้ร่วมมือกับบริษัทเอกชน เปิดบริการอินเทอร์เน็ตให้แก่บุคคลผู้สนใจทั่วไปได้สมัครเป็นสมาชิก โดยตั้งขึ้นในรูปแบบของบริษัทผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ ที่เรียกผู้ให้บริการนั้นว่า ISP (Internet Service Provider)

2.2.2.4 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ตต่อการศึกษา

จากคุณสมบัติและปัจจัยต่างๆ ที่อินเทอร์เน็ตมีให้แก่ผู้ใช้นั้น เป็นโอกาสในการนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีสาระสำคัญต่อการศึกษามากมาย ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ครู อาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย หรือ เสมือนหนึ่งมี " ห้องสมุดโลก " (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส ตัวอย่างเช่น ครูและนักเรียนสามารถค้นหาหรือสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา (Anywhere & Anytime) คณะครูและนักเรียนที่ด้อยโอกาสอันเนื่องมาจากความห่างไกล ทุกวันดาร ขาดแหล่งห้องสมุดที่ดีสามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารและความรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน มากยิ่งขึ้น เด็กนักเรียนเองสามารถร่วมกันผลิตข้อมูลในแขนงต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์พืช ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ชุมชน ศิลปะวัฒนธรรมท้องถิ่น ภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อเผยแพร่แลกเปลี่ยนกับเด็ก ทั่วโลก ในขณะที่ครูสามารถนำ เนื้อหาทางวิชาการที่มีประโยชน์ เช่น บทความทางวิชาการ เอกสารการสอน ลงในเว็บไซต์เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา และแลกเปลี่ยนภายในวงกว้างซึ่งกันและกัน

2. พัฒนาการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจากการที่อินเทอร์เน็ตสามารถให้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และง่ายต่อการใช้ ทำให้เกิดการสื่อสาร เพิ่มขึ้นในระบบการศึกษาทั้งที่เป็น การสื่อสาร ระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเองซึ่งในปัจจุบันคณะครูจำนวนมากในหลายสถาบัน ทั้งระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ได้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการให้การบ้าน รับการบ้าน และตรวจส่งคืนการบ้าน ในขณะเดียวกัน การสื่อสารระหว่างนักเรียนสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานกลุ่ม การปรึกษาหารือกับครูและเพื่อนนักเรียน ในเชิงวิชาการ ตลอดจนการติดต่อกับเพื่อนทั้งในและต่างประเทศ

3. เปลี่ยนบทบาทของครูและนักเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนจะทำให้บทบาทของครูปรับเปลี่ยนไป จากการเน้นความเป็น "ผู้สอน" มาเป็น "ผู้แนะนำ" มากขึ้น ในขณะที่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนจะเป็นการเรียนรู้ "เชิงรุก" มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากฐานข้อมูลใน

อินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยบวกที่สำคัญที่จะเอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเรียนและค้นคว้าได้ด้วยตนเอง (Independent Learning) ได้สะดวกรวดเร็วและมากยิ่งขึ้นแต่อย่างไรก็ตามก็มีความจำเป็นที่จะต้องตระหนักว่า บทบาทและรูปแบบที่จะปรับเปลี่ยนไปนี้จะต้องมีการเตรียมการที่ดีควบคู่ไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนของครูที่จะต้อง วางแผนการ "ชี้แนะ" ให้รัดกุม เพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กมีประสิทธิภาพดีขึ้น ปรับจากการเรียนตามครูสอน (Passive Learning) มาเป็นการเรียนรู้วิธีเรียน (Learning How to Learn) และเป็นการเรียนด้วยความอยากรู้ (Active learning) อย่างมีทิศทาง

2.2.2.5 รูปแบบการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต

1.จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail)

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือที่เรียกกันว่า E-mail เป็นการสื่อสารที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถติดต่อสื่อสารกับบุคคลที่ต้องการได้รวดเร็ว ภายในระยะเวลาอันสั้น ไม่ว่าจะอยู่ที่ทำงานเดียวกันหรืออยู่ห่างกันคนละมุมโลกก็ตาม นอกจากนี้ยังสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยมาก

2.การสืบค้นข้อมูลแบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ(World Wide Web : WWW)

เป็นการสื่อสารที่เติบโตเร็วที่สุดในอินเทอร์เน็ต ด้วยเหตุผลที่สำคัญคือง่ายต่อการใช้งาน และสามารถนำเสนอข้อมูลกราฟิกได้ การใช้ World Wide Web เปรียบเสมือนการเข้าไปอ่านหนังสือในห้องสมุด โดยหนังสือที่มีให้อ่านจะสมบูรณ์มากกว่าหนังสือทั่วไป เพราะสามารถฟังเสียงและดูภาพเคลื่อนไหวประกอบได้ นอกจากนี้ยังสามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ด้วย ลักษณะเด่นอีกประการหนึ่งคือข้อมูลต่าง ๆ จะมีการเชื่อมโยงถึงกันได้ด้วยคุณสมบัติของ HyperText Link

3.การโอนย้ายข้อมูล (File Transfer Protocol : FTP)

การโอนย้ายข้อมูล หรือที่นิยมเรียกกันว่า FTP เป็นการสื่อสารอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้กันมากพอสมควรในอินเทอร์เน็ต โดยอาจใช้เพื่อการถ่ายโอนข้อมูลรวมถึงโปรแกรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็น Freeware Shareware จากแหล่งข้อมูลทั้งหลายมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานอยู่ ปัจจุบันมีหน่วยงานหลายแห่งที่กำหนดให้ Server ของตนทำหน้าที่เป็น FTP site เก็บรวบรวมข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับให้บริการ FTP ที่นิยมใช้กันมากได้แก่ WS_FTP, CuteFTP

4.การแลกเปลี่ยนข่าวสาร (USENET)

การสื่อสารประเภทนี้มาจากกระดานประกาศข่าว หรือ Bulletin Board กล่าวคือ ผู้ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน จะรวมกลุ่มกันตั้งเป็นกลุ่มข่าวของแต่ละประเภท เมื่อมีข้อมูลใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อสมาชิกผู้อื่น หรือมีปัญหาหรือคำถามที่ต้องการความช่วยเหลือหรือคำตอบ ผู้นั้นก็จะส่งข้อมูลของตนเข้าไปติดประกาศไว้ในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องที่ทำหน้าที่ติดประกาศ คือ News Server เมื่อสมาชิกอื่นอ่านพบ ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมหรือมีบางอย่างไม่ถูกต้อง หรือมีคำตอบที่จะช่วยแก้ปัญหาให้ได้ สมาชิกเหล่านั้นก็จะส่งข้อมูลตอบกลับไปติดประกาศไว้เช่นกัน

5. การเข้าใช้เครื่องระยะไกล (Telnet)

Telnet เป็นการขอเข้าไปใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตจากระยะไกล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปนั่งอยู่หน้าเครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวนี้อาจอยู่ภายในสถานที่เดียวกับผู้ใช้ หรืออยู่ห่างกันคนละทวีปก็ได้ แต่ทั้งนี้ผู้ใช้ต้องมี Account และรหัสผ่านจึงจะสามารถเข้าใช้เครื่องดังกล่าวได้ ส่วนคำสั่งในการทำงานนั้นขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของเครื่องที่เข้าไปขอใช้

6. การสนทนาผ่านเครือข่าย (Talk หรือ Chat)

เป็นการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง คือสามารถสื่อสารโต้ตอบกันได้ทันทีเหมือนการใช้โทรศัพท์ ในการสนทนาผ่านเครือข่ายนี้สามารถทำได้ทั้งแบบ Text-based และ Voice-based โดยในระยะแรกจะจำกัดเฉพาะ Text-based คือใช้วิธีการพิมพ์เป็นข้อความในการสื่อสารโต้ตอบระหว่างกัน โปรแกรมที่นิยมใช้คือ Talk และ IRC (Internet Relay Chat) ต่อมาเมื่อมีการพัฒนามากขึ้นทั้งด้าน Hardware และ Software ทำให้ปัจจุบันเราสามารถสื่อสารกันทาง Voice-based ได้ด้วยโปรแกรมที่ใช้ในการสื่อสารประเภทนี้ เช่น NetMeeting ของไมโครซอฟต์ หรือ Inter Phone ของ Vocaltec ฯลฯ

2.2.2.6 หลักการทำงานของระบบอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก (Net) มีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลก ดังนั้นระบบอินเทอร์เน็ตมีหัวใจสำคัญอยู่ที่การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเชื่อมโยกับเครือข่าย ในการต่อเชื่อมกับเครือข่ายนั้นต้องใช้ภาษากลางที่เรียกว่า ทีซีพี / ไอพี (TCP / IP) ซึ่งเป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถรับรู้ได้

นอกจากภาษาที่ใช้อย่างเดียวกันแล้ว การเรียกชื่อของเครื่องแต่ละเครื่องที่มีจำนวนหลายล้านเครื่องจึงต้องมีการกำหนดชื่อหรือที่อยู่ หรือหมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องขึ้นมา แบบไม่ให้ซ้ำกัน หรือที่เรียกว่า ไอพีแอดเดรส (IP Address)

IP address เป็นหมายเลขประจำตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ซึ่งไม่ซ้ำกับเครื่องอื่นในโลก โดยประกอบด้วยตัวเลข 4 ชุดต่อกัน โดยมีจุด (.) เป็นสัญลักษณ์ แบ่งตัวเลขเป็นชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255

ตัวอย่าง IP address

208.49.20.16

เนื่องจาก IP address เป็นหมายเลขที่ไม่ซ้ำกัน จึงได้เกิดหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลเรื่องการจัดสรร IP address โดยตรง หน่วยงานนี้มีชื่อว่า interNIC (Internet Network Information Center) สำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไปจะได้รับ IP address จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

(ISP : Internet Service Provider) ซึ่งได้ทำการขอ IP address เตรียมไว้ล่วงหน้าแล้ว ต่อมาการที่จะจดจำตัวเลขของไอพีแอดเดรส ที่มีจำนวนตัวเลขมากๆ จึงเป็นการยาก จึงมีการคิดค้นเป็นตัวอักษรขึ้นมาแทน ที่เรียกว่า โดเมนเนม (Domain Name) เพื่อให้สามารถจำได้ง่ายขึ้น และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น

โดเมนเนม คือ การนำตัวอักษรที่จำได้ง่าย มาใช้แทน IP Address อินเทอร์เน็ตแอดเดรสจะไม่ซ้ำกันและเพื่อสะดวกในการจดจำชื่อโดเมน ดังนั้น โดเมนเนมมักนิยมตั้งให้สอดคล้องกับชื่อของบริษัท ชื่อองค์กรผู้เป็นเจ้าของ

2.2.2.7 ความปลอดภัยในการใช้งานอินเทอร์เน็ต

ปัญหาที่เกิดจากการบุกรุกและการโจรกรรม มีแนวโน้มที่จะมีมากขึ้นและมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงถึงกันและกัน และมีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก ซึ่งแน่นอนที่จะมีทั้งคนดีและคนร้ายที่แอบปะปนกัน

แฮกเกอร์ คือ บุคคลที่อยู่ในมุมมืด แอบแฝงเจาะด้านป้องกันต่าง ๆ ของระบบเครือข่ายและเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเป้าประสงค์ต่าง ๆ กัน ตั้งแต่เข้าทำลายระบบและข้อมูลข่าวสาร เปลี่ยนแปลงแก้ไข ถักทอคัดลอกข้อมูล ล้วงความลับ รวมถึงสร้างความปั่นป่วนให้กับวงการผู้ใช้ได้มาก

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่เกิดบนเครือข่ายคือ เมล์ขยะ หรือ Spam Mail เมล์ระราน เมล์โฆษณาขายสินค้า เมล์บอมบ์ ตลอดจนเมลที่เป็น จดหมายลูกโซ่ ปัญหาเหล่านี้นับวันจะรุนแรงเพราะเมลบอมบ์ ทำให้ระบบเซิร์ฟเวอร์หยุดทำงานได้ หรือหากมีใครที่เป็นสมาชิกส่งเมล ถึงทุกคนในเซิร์ฟเวอร์ ปริมาณเมลจะมากมายมหาศาลจนระบบอาจไม่ตอบสนองหรือหยุดการทำงานได้

ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาร่วมกันของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ดังนั้นผู้ใช้ทุกคนต้องร่วมมือกันขอแนะนำเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอย่างปลอดภัยมีดังนี้

1. ผู้ใช้พึงระลึกและเข้าใจว่า นโยบายการรักษาความปลอดภัยขององค์กรเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้นจึงควรให้ความร่วมมือกับองค์กร และปฏิบัติตามข้อแนะนำอย่างเคร่งครัด
2. ควรเปลี่ยนรหัสผ่านทุกเดือน
3. ไม่ควรให้ข้อมูลใด ๆ กับผู้ที่ไม่รู้จัก โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัย สำหรับนิสิตผู้ใช้ ไม่ควรให้ข้อมูล ชื่อ ที่อยู่ของผู้ปกครอง หมายเลขโทรศัพท์กับบุคคลที่ไม่เคยรู้จักตัว
4. ไม่ควรแชร์ Account ให้ใช้งานหลายคน
5. รหัสผ่านควรต้องมีความยาวเกินกว่า 8 ตัว และจะต้องเป็นคำที่ไม่มีในพจนานุกรม ควรมีอักษรพิเศษร่วมอยู่ด้วย
6. ไม่ควรดาวน์โหลดโปรแกรมจากแหล่งข้อมูลที่ไม่รู้จัก หรือถ้าได้รับโปรแกรมที่ส่งมาให้ทดลองจากคนไม่รู้จัก ไม่ควรที่จะเรียก รันบนเครื่องคอมพิวเตอร์

7. ในการ Login ทุกครั้ง ให้ตรวจสอบว่า ครั้งก่อนที่ login เป็นตัวเราเองหรือไม่ ถ้าพบผู้บุกรุกให้แจ้ง admin และผู้ดูแลระบบ ทราบทันที
8. ไม่เปิดเครื่องที่ Login ค้างไว้ โดยที่ตัวเองไม่อยู่ที่โต๊ะทำงาน
9. ติดตั้งรหัสผ่านที่ BIOS และที่ระบบปฏิบัติการ
10. หลีกเลี่ยงการใช้ ICQ หรือถ้าจะใช้ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และเข้าใจ
11. ควรมีการสแกนไวรัสอย่างสม่ำเสมอ
12. ทำสำเนาข้อมูลไว้อย่างสม่ำเสมอ
13. ไม่ควรเก็บเมลล์หรือเอกสารสำคัญไว้ในเมลล์บ็อกในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ควรเก็บไว้ในเครื่องไคลเอนต์ของตนแลดูแลเฉพาะ

2.2.2.8 ข้อปฏิบัติในการใช้งานอินเทอร์เน็ต

1. ในการเริ่มใช้งานอินเทอร์เน็ตครั้งแรก ควรสอบถามผู้ดูแลระบบถึงข้อกำหนด และระเบียบในการใช้เครือข่ายนั้น ๆ และปฏิบัติตามข้อกำหนดเหล่านั้น
2. ใช้งานเท่าที่จำเป็น ไม่ว่าจะใช้อินเทอร์เน็ตเพื่องานอะไรก็ตาม เมื่อใช้เสร็จแล้วควรออกจากระบบทันที ไม่ควรปล่อยเครื่องให้ติดต่อกับระบบตลอดเวลาทั้งที่ไม่ได้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดต่อเข้าทางโมเด็ม เพราะจะทำให้ผู้อื่นติดต่อเข้าได้ยาก
3. ไม่ควรเข้าใช้อินเทอร์เน็ตในบัญชีของผู้อื่น หรือยอมให้ผู้อื่นใช้บัญชีของตนในการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต
4. ควรรักษารหัสผ่านของตนไว้เป็นความลับ หากมีผู้รู้รหัสผ่านควรเปลี่ยนรหัสเสียใหม่ นอกจากนี้ ในการกำหนดรหัสผ่านควรหลีกเลี่ยงการใช้รหัสผ่านที่มีความเกี่ยวข้องอย่างใดอย่างหนึ่งกับตน เพราะจะทำให้ผู้ที่ไม่ประสงค์สามารถคาดเดาและเชื่อมโยงเข้าสู่รหัสผ่าน อันอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับข้อมูลและกับระบบได้
5. ในกรณีที่ต้องทำงานที่ใช้เวลามาก เช่น การโอนย้ายข้อมูล การดาวน์โหลดโปรแกรม ควรเลือกทำในช่วงที่ไม่ค่อยมีผู้ใช้มากนัก
6. ควรเปิดจดหมายอ่านเป็นประจำ และลบจดหมายที่ไม่ต้องการออก เพราะการปล่อยจดหมายทิ้งไว้เป็นจำนวนมาก จะทำให้พื้นที่สำหรับเก็บจดหมายในระบบหมด อันมีผลให้ไม่สามารถรับส่งจดหมายได้ต่อไป
7. พึงระลึกว่าจดหมายที่ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไม่ได้เป็นเรื่องลับ ผู้อื่นอาจเปิดเข้าไปอ่านได้ จึงไม่ควรส่งข้อมูลที่ต้องการให้เป็นความลับ และไม่ควรใช้ข้อความที่ก้าวร้าวหรือหยาบคาย
8. ไม่ควรส่งจดหมายที่มีขนาดใหญ่ เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ หากจดหมายมีขนาดใหญ่ควรใช้การบีบอัดข้อมูลก่อนส่ง และแจ้งให้ผู้รับทราบถึงวิธีการขยายข้อมูลกลับ

9. ไม่ควรเขียนจดหมายด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ส่วน ๆ เพราะทำให้อ่านยากและตาลายได้นอกจากนี้ยังเปรียบเสมือนการคุยกันโดยการตะโกน ซึ่งถือว่าไม่สุภาพ ควรใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะเมื่อต้องการเน้นข้อความเท่านั้น

2.2.3 โครงสร้างของเว็บ (Web Structure)

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัด และความพอใจของตนเป็นหลัก (Arvanistis, 1997:210) โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องเท่าที่ควร Lynch and Horton (1999:120) จึงได้เสนอแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ว่าการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้สมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่น ๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่รูปภาพและข้อความต่าง ๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ขณะเข้าสู่เนื้อหาในจุดร่วม (Menu) ต่าง ๆ เป็นต้น

จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัยการเชื่อมโยงเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะเดียวกัน โครงสร้างที่ไม่เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน

Yang and More (1995) ได้แบ่งลักษณะโครงสร้างของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ออกเป็น 3 แบบ เพื่อการจัดเก็บและเรียกข้อมูลที่ต้องการขึ้นมา ดังนี้

1. สื่อหลายมิติแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) เป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้างความรู้ ผู้เรียนต้องเปิดเข้าไปโดยมีการเชื่อมโยงหน้าจอแต่ละเรื่อง มีความยืดหยุ่นสูงสุดของการจัดรวบรวมเป็นการให้ผู้เรียนได้กำหนดความก้าวหน้า และตอบสนองความสำเร็จด้วยตนเอง

2. สื่อหลายมิติแบบเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) เป็นการกำหนดการจัดเก็บความรู้เป็นลำดับขั้น มีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นแบบต้นไม้ โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าไปที่ละขั้นโดยสำรวจได้จากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยมีระบบข้อมูลและรายงานคอยบอก

3. สื่อหลายมิติแบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดร่วมของฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่ ในขณะที่ Jonassen (1989) ได้แบ่งบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงโดยลักษณะของข้อความหลายมิติ (Hypertext) ออกได้เป็น 3 รูปแบบ

1. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Hypertext) เป็นบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงจุดร่วมในลักษณะสุ่ม (Random) โดยจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจากจุดร่วมหนึ่งไปยังจุดร่วมอื่น ๆ ที่ได้เชื่อมโยงเอาไว้ในรูปแบบของการเข้าถึงแบบสุ่ม จุดร่วม 2 จุดจะถูกเชื่อมโยงถึงกัน เพราะจุดร่วมหนึ่งจะใช้อ้างอิงเนื้อหาสาระของอีกจุดร่วมหนึ่ง ผู้อ่านสามารถที่จะกระโดดไปหวัข้อใด ๆ ได้ทันที โดยการกดแป้นหรือการกดเมาส์ในข้อความที่ปรากฏเป็นดัชนี โปรแกรมจะจำไว้ว่าผู้อ่านกระโดด

มาจากจุดใด เมื่อมีการกดแป้นอื่นใดผู้อ่านก็จะสามารถกลับสู่จุดเดิมทันที ลักษณะเช่นนี้จะเป็นรูปแบบที่ช่วยในเรื่องการเปรียบเทียบแนวความคิดต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบเนื้อหาต่าง ๆ ได้อย่างดี ตัวเชื่อมโยงอาจจะทำให้ปรากฏในตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ ซึ่งอาจทำให้เป็นที่สังเกตได้โดยทำเป็นตัวทึบ จี๊ดเส้นได้ หรือทำให้สีแตกต่างกันออกไป

การออกแบบลักษณะเช่นนี้ สิ่งสำคัญคือการจำแนกโน้ตต่าง ๆ หรือการแตกกระจายเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยว่าจะประกอบด้วยแต่ละจุดรวมอะไรบ้าง การจะทำเช่นนี้ได้ก็โดยการวิเคราะห์ว่าในเอกสารต้นฉบับมีข้อความหรือมีโน้ตที่สำคัญอะไรบ้าง จากนั้นจึงนำจุดรวมที่มีโน้ตสัมพันธ์กันหรือมีส่วนที่เกี่ยวข้องกัน สัมพันธ์กัน เมื่อใดก็ตามที่เกิดการเกี่ยวพันแนวความคิดขึ้น ก็จะมีการสร้างความเชื่อมโยงสัมพันธ์ขึ้นมาเพื่อเชื่อมโยงมนต์เหล่านั้น Hypertext รูปแบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีการสร้างโครงสร้างของแนวความคิดทั้งหมดเอาไว้ล่วงหน้า

2. แบบมีโครงสร้าง จะมีการจัดรูปแบบของจุดรวมและการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันชัดเจน ในการออกแบบบทเรียนชนิดนี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้ว่าเนื้อหาใดที่ควรนำมาเชื่อมโยงกันเป็นจุดรวม เนื่องจากบทเรียนแบบนี้จะประกอบด้วยชุดของจุดรวม โดยที่ชุดรวมแต่ละชุดสามารถที่จะเข้าถึงกันได้ แต่ละชุดจะมีรูปแบบของตนเอง เพื่อให้เห็นถึงโครงสร้างเนื้อหาสาระไว้อย่างเด่นชัด โครงสร้างของบทเรียนจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดในรูปแบบต่าง ๆ กัน

3. แบบเนื้อหาสัมพันธ์กัน เป็นการออกแบบโครงสร้างระดับสูงการจัดเนื้อหาภายในบทเรียนจะเป็นแบบขึ้นตรงต่อกันตามลำดับชั้น จากการที่มีเนื้อหาสาระกระจายอยู่มากมายจึงต้องมีการจัดหมวดหมู่ให้เป็นโน้ตสั้นกว้าง ๆ จากมโนทัศน์กว้างนี้จะแตกออกไปเป็นรายละเอียดปลีกย่อย เนื้อหาที่มีความคงที่แน่นอน สามารถที่จะให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกันของเนื้อหาที่ขึ้นต่อกันเป็นลำดับชั้นได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บสามารถสรุปโครงสร้างของเว็บออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ ฅฐกร สงคราม (2546)

(<http://www.cybered.co.th/warnuts/wbi/index3.htm#3>)

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่ว ๆ ไปไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษรอาทิ ตรีชนิ สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็กเนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อนสิ่งที่จำเป็นคือการเพิ่มเติมเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วนหรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตามตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่ง นั่นคือต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหาภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง

เริ่มจากหน้าเริ่มต้นซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้เรียนทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานปุ่มต่าง ๆ เมื่อผู้ใช้งานจากหน้าเริ่มต้นเข้าสู่ภายในจะพบหน้าเนื้อหาต่าง ๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหา โดยจัดทำเป็นเนื้อหาย่อย และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลัก ๆ นั้นซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดียวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้วต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมนั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่น ๆ ได้ เมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไปเพื่อเดินหน้าไปสู่นำต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้วเพื่อต้องการกลับไปสู่นำที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าไปสู่เนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดียที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาย่อย และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลักในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก

ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้างและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนการเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่าย เพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)

เป็นวิธีที่ดีที่สุดในวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิองค์กรทั่ว ๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือมีการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมเดียวกัน นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

เว็บที่มีโครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่แตกกิ่งออกเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการออกแบบคือการแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหา

ทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าสู่หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าสู่เนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนก็ได้ตามความสนใจ

การเชื่อมโยงในเว็บที่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้นโดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดียในลักษณะที่เป็นรายการเพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่าง ๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปสู่หน้าแรกของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหาส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับหน้าแรกก็จะทำหน้าที่เป็นหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่เนื้อหาย่อยได้โดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้วในการดูเนื้อหาย่อยที่ละหน้าเมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก

ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็นส่วนต่าง ๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้น ๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับขั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรกของเนื้อหาส่วนนั้นจัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั่นคือเป็นหน้ารายการที่แสดงเนื้อหาย่อยส่วนต่าง ๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้ายเมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจเมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาส่วนอื่นต่อไป

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนเหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัย อยุธยา รัตนโกสินทร์

โดยในแต่ละส่วนแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรืออาจจะข้ามไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือการนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกัน ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นหน้าแผนภาพที่แสดงในลักษณะเดียวกันกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือกหัวข้อใดก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้น ๆ และภายในหน้านั้นก็จะมี การเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่น ๆ ที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย

4.เว็บที่มีโครงสร้างแบบไฮแมงมุม (Web Structure)

โครงสร้างประเภทนี้将有ความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงข้อความที่มีมโนทัศน์เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความมโนทัศน์เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้วยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใด ๆ ก็ได้ตามที่ต้องการ

2.3 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนและเครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บเพจ

2.3.1 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน

2.3.1.1 ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตของ Hoffman (1997) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้ (รจนา พิงสุข. 2547 :45 -46)

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)

การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวสีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)

เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือลูกศรเพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)

เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไปอาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนหน้านี้ โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)

นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาที่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)

การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เต็มคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing)

เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไปควรบอกให้ผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7.การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม(Providing Enrichment and Remediation)

เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

2.3.1.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบต่อไปนี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อนทำให้ใช้งานง่าย สะดวก เป็นการสื่อสารเนื้อหากับการนำเสนอให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น

2. ความสม่ำเสมอการใช้รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน และโทนสี ที่ควรจะมีควมคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3. ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เนื้อหา เช่น การออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารไม่ควรจะดูเหมือนกันสวนสนุก การใช้ชุดสี ชนิดตัวอักษรรูปภาพ กราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์อย่างมาก ผู้ออกแบบจึงต้องเลือกใช้องค์ประกอบเหล่านี้ อย่างเหมาะสม

4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดดั่งนั้น ในเว็บไซต์ควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ถูกต้องโดยต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ

ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ระบบเนวิเกชันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของเว็บไซต์ คุณจึงต้องออกแบบให้ผู้เข้าใช้เข้าใจได้ง่ายและใช้งานสะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันของทุก ๆ หน้า นอกจากนั้นถ้าเนวิเกชันแบบกราฟิกในส่วนหน้าแล้ว อาจเพิ่มเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ตอนท้ายของหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้

2.3.2 เครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บเพจ

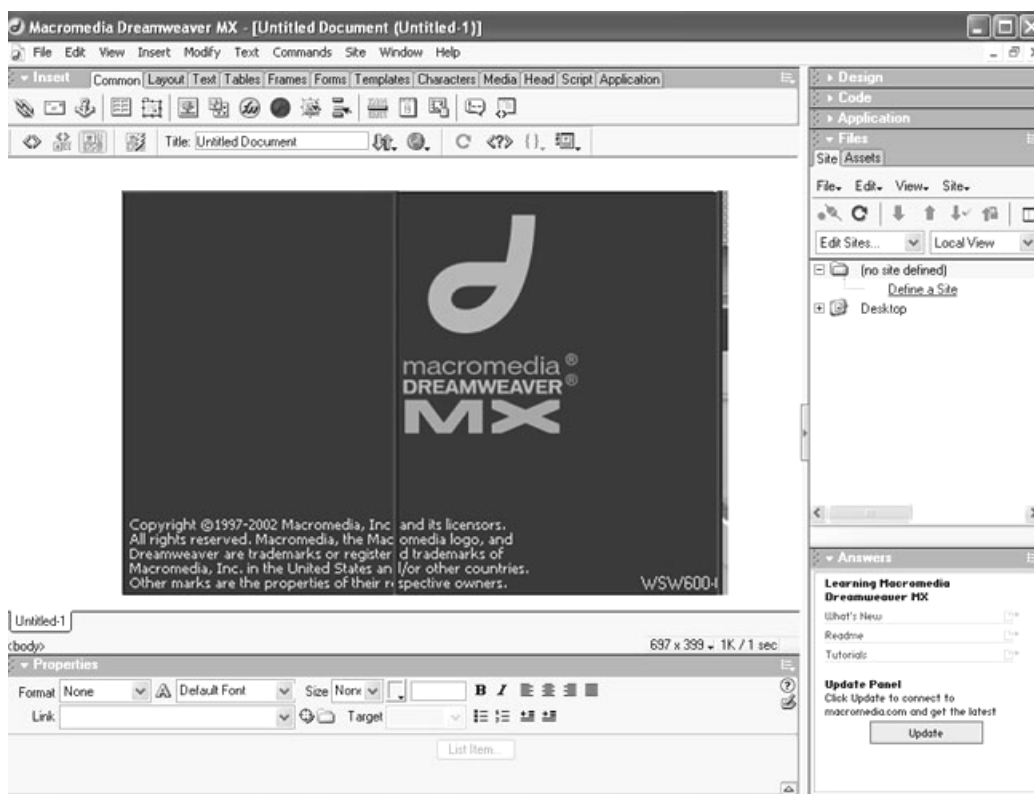
2.3.2.1 Macromedia Dream weaver MX

โปรแกรม Dreamweaver เป็นโปรแกรมช่วยออกแบบเว็บเพจแบบ WYSIWYG โปรแกรมหนึ่ง ที่มีความสามารถในการออกแบบเว็บเพจและการจัดการเว็บไซต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับสำหรับ Webmaster และผู้สนใจกันอย่างทั่วถึง ไม่ด้อยไปกว่าโปรแกรมออกแบบเว็บเพจชื่อดังอย่าง FrontPage , Coffee Cup หรือ HTML Editor อื่น ๆ เลย

จุดเด่นของ Macromedia Dream weaver MX

- Macromedia Dream weaver MX เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการสร้าง Web Application เป็นอย่างยิ่ง

- รูปแบบการใช้งานง่ายเพราะมีเครื่องมือที่รองรับในการสร้าง Web Application
- ไม่ต้องเขียนโปรแกรมด้วยตนเองในการติดต่อกับฐานข้อมูลขึ้นมาใช้
- ใช้ได้กับฐานข้อมูลได้หลายชนิด คือ Microsoft Access, Microsoft SQL Server เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 แสดงหน้าต่างโปรแกรม Macromedia Dream weaver MX

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่านดังนี้

Good and Other (1973 : 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ว่าหมายถึง ความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผลการทดสอบโดยครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอน

ไพศาล หวังพานิช (2523 :137) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ

ประสบการณ์ของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอนเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 :29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอน หรือ การประมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

อัจฉรา สุขารมณ์ และอรพินท์ ชูชม (2530 : 10) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายาม ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลตัวที่บ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น จากการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้ที่โรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการและช่วงเวลาในการประเมินที่ยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ จะพบว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากให้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า อย่างน้อยก่อนการประเมินผลการเรียนของนักเรียน ครูจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลาย ๆ ด้านจึงต้องยอมดีกว่าการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงครั้งเดียว

พิรยุทธ สันตะวัน (2533 : 36) ได้อธิบายความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ ความสมหวังในด้านการเรียน ที่รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคล ที่ประเมินได้จากแบบทดสอบ หรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะทำให้สามารถแยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่าง ๆ เช่น สูง กลาง ต่ำ เป็นต้น

จิราภรณ์ เมืองพรวน (2538 : 24) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองที่พัฒนาขึ้นหลังจากการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ โดยพิจารณาได้จากคะแนนสอบหรือผลงานที่ครูมอบหมายให้

มาริษา นาคทับที (2541 : 24) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนรู้วิชานั้น ๆ แล้ว ซึ่งจะทราบว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยพิจารณาได้จากคะแนนผลสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือได้จากการสังเกต พฤติกรรมและความสำเร็จด้านอื่น ๆ ประกอบ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน ความสำเร็จที่ได้รับจากความพยายามในการเรียน ซึ่งประเมินได้จากคะแนนสอบหรือผลงานที่ได้รับมอบหมายหรือจากทั้งสองอย่างและผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.2 กระบวนการจัดการความรู้ให้กับผู้เรียน

การจัดการความรู้ตามแนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ ได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

2.4.2.1 ด้านพุทธิพิสัย

2.4.2.2 ด้านจิตพิสัย

2.4.2.3 ด้านทักษะพิสัย

ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งมีพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ

(กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2541 : 1-33)

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการทรงจำรักษาไว้ ซึ่งประมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาแก้ปัญหาใหม่ในชีวิตต้องประสบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและหาความสัมพันธ์และหลักการของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงใหม่ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา และลงข้อสรุปในเรื่องราวต่าง ๆ

ในแต่ละชั้นแบ่งแยกเป็นพฤติกรรมย่อย มีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge)

- 1) ความจำศัพท์และนิยาม
- 2) ความรู้ความจำกฎและความจริง
- 3) ความรู้ความจำในวิธีดำเนินการ
- 4) ความรู้ความจำระเบียบแบบแผน
- 5) ความรู้ความจำลำดับขั้นและแนวโน้ม
- 6) ความรู้ความจำการจำแนกประเภท
- 7) ความรู้ความจำเกณฑ์
- 8) ความรู้ความจำวิธีการ
- 9) ความรู้ความจำในความคิดรวบยอด

10) ความรู้ความจำหลักวิชาและการขยายหลักวิชา

11) ความรู้ความจำทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

1) การแปลความหมาย

2) การตีความ

3) การขยายความ

3. การนำไปใช้ (Application)

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

1) วิเคราะห์ความสำคัญ

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์

3) วิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

1) สังเคราะห์ข้อความ

2) สังเคราะห์แผนงาน

3) สังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation)

1) ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน

2) ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

รายละเอียดของความหมายวัดในแต่ละพฤติกรรมย่อย มีดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge)

ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งข้อเท็จจริง เรื่องราว รายละเอียดต่าง ๆ ตลอดจนประสบการณ์ทั้งหมดของผู้เรียน ความรู้ความจำได้จากเรื่องราว รายละเอียดจากความสามารถที่จะระลึกประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน ลักษณะสำคัญของคำถามจะเป็นลักษณะที่จะถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ระลึกหรือทบทวนของเดิมที่ได้ผ่านมาแล้วนั่นเอง การเขียนข้อคำถามเพื่อความรู้ – ความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ความรู้ในเรื่อง เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงในเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จะเขียนคำถามได้ 2 แบบ คือ

1.1.1 ถามศัพท์และนิยาม ได้แก่ คำถามที่ถามแปลความหมาย คำจำกัดความต่าง ๆ ของวิชา

1.1.2 ถามสูตร กฎ ความจริง ความสำคัญ ได้แก่ คำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราว เหตุการณ์ กฎ สูตร ข้อเท็จจริงตามตำรา

1.2 ถามด้วยวิธีดำเนินการ

เป็นการถามถึงขั้นตอน แนวทาง กระบวนการ หรือวิธีดำเนินการทำกิจกรรมงานและเรื่องราวเหตุการณ์มีคำถามอยู่ 5 แบบคือ

1.2.1 ถามระเบียบแบบแผน

วิธีปฏิบัติตามระเบียบประเพณี ระเบียบแบบแผนและขนบธรรมเนียมประเพณีตามที่สังคมนิยม

1.2.2 ถามเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม เป็นการถามเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนสามารถลำดับขั้นเรื่องราว เหตุการณ์และถามถึงโอกาส หรือแนวโน้มของเหตุการณ์ และเรื่องราวที่จะเกิดขึ้นลักษณะของวิชาที่จะถามนี้ต้องเป็นเนื้อหาที่สามารถแบ่งเป็นตอน ๆ ต่อเนื่องกันเป็นเนื้อหาที่สามารถแบ่งและเคยปฏิบัติมาแล้ว เหตุการณ์ตามมาเป็นทำนองเดียวกัน แบบเดียวกัน เช่นนั้นทุกครั้งไป

1.2.3 ถามเกี่ยวกับการจัดประเภท เป็นการถามความสามารถในการจำแนก การจัดหมวดหมู่การคิดสิ่งต่าง ๆ เป็นการถามถึงวิธีการของการจัดตามหลักวิชาของเรื่องนั้น ลักษณะสำคัญของคำถามประเภทนี้คือสิ่งที่จัดประเภทได้ ต้องสามารถจำแนกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้หลายประการและการถามจะต้องยึดหลักในการจัดประเภทเพียงอย่างเดียว

1.2.4 ถามเกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นคำถามเพื่อวัดความสามารถในการบอกหลักเกณฑ์ในการวินิจฉัยและหลักเกณฑ์ในการเปรียบเทียบเหตุการณ์ หรือเรื่องราว เป็นการถามเกณฑ์เพียงเพื่อให้ตอบหลักเกณฑ์หรือคุณสมบัติที่ใช้เป็นหลัก

1.2.5 ถามเกี่ยวกับวิธีการ เป็นการถามเกี่ยวกับความจำ เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการกระทำตามที่ได้เรียนไปแล้ว ได้เคยสอนไว้แล้วว่าสิ่งนั้นหรือกิจกรรมนั้นต้องทำโดยวิธีใด

1.3 ถามเกี่ยวกับความรู้รอบยอด ความหมายของความรู้รอบยอดมี 2 ประการ คือ

ประการแรก จะเป็นการถามเกี่ยวกับการหาคติ หรือหลักการเรื่องต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ นั้น สิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นจะต้องเคยเกิดขึ้นมาแล้วอย่างน้อย 2 ครั้ง ซึ่งการเกิดนั้นต่างเวลา และเหตุการณ์ที่อาจจะไม่เหมือนกันอย่างแท้จริง แต่มีลักษณะหรือบางอย่างคล้ายคลึงกัน

ประการที่สอง หมายถึง คำถามที่ถามเกี่ยวกับการนำเอาหลักวิชาหรือคติ หลักการที่ได้นั้นไปบรรยาย อธิบายถึงการเกิดเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่ใช่เรื่องเดิมแต่คล้ายคลึงกันได้

1.3.1 คำถามประเภทนี้ถามเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา หมายถึงคำถามที่ต้องการจะวัดว่านักเรียนสามารถหาคติหรือหัวใจที่เป็นตัวรวมของสิ่งหลาย ๆ สิ่งเหล่านั้นมีคุณลักษณะ คุณสมบัติต่างกันอย่างไร

1.3.2 ถามเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบสามารถหาคติหรือหลักการจากการเอาหลาย ๆ สิ่งหลาย ๆ เนื้อหา มาสัมพันธ์กันว่าโครงสร้างใดร่วมกันเหมือนกัน หรือมีทฤษฎีที่เหมือนกัน

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นความสามารถในการเก็บรวบรวมความรู้แล้วขยายความรู้ความจำนั้นได้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล ดังนั้นผู้มีความสามารถในด้านนี้ได้ต้องรู้ความหมายและรายละเอียดของเรื่องนั้นก่อน พร้อมกับต้องรู้ความเกี่ยวข้องของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยใช้ภาษาของตนเองได้ จากคำถามวัดความเข้าใจนี้มี 3 แบบ คือ

2.1 ถามด้านการแปล เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบอธิบายความหมายของสิ่งที่ยากให้เป็นง่าย หรือชี้แจงเปรียบเทียบ ยกตัวอย่างของจริงของคำและความนั้นหรือจะใช้คำบรรยายจากภาพหนึ่งไปสู่อีกภาษาหนึ่งจากง่ายไปยาก ลักษณะสำคัญของคำถามนี้ต้องเป็นแบบบรรยายหรืออธิบายที่เป็นสำนวนของตนเองไม่ได้้ออกคำตอบมาจากหนังสือคำถามประเภทนี้มี 3 แบบคือ

2.1.1 ถามให้แปลความหมายของคำและข้อความ

2.1.2 ถามให้แปลภาพกับสัญลักษณ์

2.1.3 ถามให้แปลถอดความ เป็นการถามระหว่างความหนึ่งไปอีกความหนึ่งถามความกับตัวอย่างว่าโคลงนั้นมีเนื้อหาตรงกับประการใด

2.2 ถามด้านการตีความ หมายถึง คำถามที่ต้องการวัดความสามารถในการสรุปผลของการแปลความหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันเพื่อให้ได้ความหมายใหม่อีกอย่างหนึ่งที่มีลักษณะต่างไปจากผลของการแปลแต่ละอย่างย่อย ๆ นั้นเป็นการรวมความหมายที่แปลเข้าด้วยกันเป็นความหมายใหม่ สถานการณ์หรือสิ่งที่จะตีความหมายอาจเป็นรูปภาพอย่างเดียวกันก็ได้ถ้าในรูปนั้นมีความสมบูรณ์ในตัว ดังนั้นหลักเกณฑ์ในการตีความคือ

1) การตีความของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ยกขึ้นมาถามจะเป็นภาพ ข้อความ การกระทำ เหตุการณ์ หรือสิ่งใดก็ตามต้องสามารถนำหลักวิชาใดวิชาหนึ่งมาอธิบายสิ่งนั้น

2) สิ่งนั้นจะต้องมีหลาย ๆ แปลความหมายแต่เป็นการถามเกี่ยวกับการสรุปความหมายของสิ่งนั้นในแง่มุมด้วยข้อความใหม่ ซึ่งเป็นสำนวนที่แปลกไปจากเดิม

3) การถามสามารถถามได้หลายลักษณะนั้นคือจะให้มีความหมายของการกระทำตีความหมายเป็นบางตอนของเรื่องหรือตีความของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้

2.3 ถามด้านการขยายความ เป็นการวัดความสามารถในการแปลเรื่องนั้นให้เป็นข้อความเดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งจะต้องมีความสามารถด้านการแปลความและตีความมาก่อน ลักษณะของคำถามประเภทนี้ก็คือ เรื่องราวที่นำมาถาม การขยายความจะต้องมีข้อมูลหรือแนวให้เพียงพอการให้ขยายความอาจจะถามให้ขยายไปข้างหน้าหรือขยายย้อนไปทางหลักคำถามให้ขยายระหว่างตัวคำตอบ จึงเป็นการเพียงการคาดคะเนเหตุการณ์ว่าจะเกิดขึ้นเป็นเช่นนั้น โดยอาศัยข้อเท็จจริงและเงื่อนไขต่าง ๆ ตามที่กำหนดให้ เป็นหลักในการพิจารณาคำถามประเภทนี้จึงมี 4 แบบ

1) ขยายตามแบบจิตภาพ เป็นคำถามขยายเกี่ยวกับลักษณะของตัวละครเหตุการณ์ การกระทำสภาพของเหตุการณ์ สภาพทั่วไปของเรื่องราวและเหตุการณ์ ต่าง ๆ โดยอาศัยข้อเท็จจริง และสิ่งแวดล้อมของเรื่องนั้นเป็นหลัก

2) ขยายความแบบพยากรณ์เป็น คำถามประเภทที่ให้คะเนเรื่องราว และเหตุการณ์ ต่าง ๆ จากแนวโน้มและความสัมพันธ์ที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันไปสู่อนาคต ซึ่งได้แก่การพยากรณ์เกี่ยวกับเวลา จำนวน และใจความจากเหตุการณ์

3) ขยายความแบบสมมติ เป็นคำถามประเภทที่นำเอาเรื่องราวหรือหลักวิชาที่ได้เคยเรียนมาดัดแปลงไปจากความจริงความเดิม แล้วให้อนุมานคำตอบ การเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อาจเป็นการโยกย้าย การลด การเพิ่มของเดิมก็ได้

3. การนำไปใช้ (Application)

คำถามประเภทนี้ ได้แก่ การถามความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์ ไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ของเรื่องนั้นได้ เป็นการย้ายที่ความรู้ความเข้าใจจากจุดเดิมไปใช้ในเรื่องใหม่ แต่ในลักษณะเน้นอีกทางหนึ่ง ลักษณะที่จะเป็นปัญหาได้ต้องเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยไม่เหมือนกับของเดิมที่เรียนมาและต้องเป็นคำถามชวนเงื่อนไข ทำให้เกิดปัญหา การจะตอบปัญหาเหล่านี้ได้ถ้าผู้ตอบต้องใช้ความสามารถทางหลักวิชาการไปเกี่ยวข้องด้วย จะสามารถตอบคำถามประเภทนี้ได้ 5 แบบ เช่น

3.1 ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาการการปฏิบัติเป็นการถามให้ผู้ตอบวินิจฉัยว่าการกระทำหรือตัวอย่างของจริงใด หรือปรากฏการณ์และเหตุการณ์ใด สอดคล้องกับสูตร กฎ และหลักวิชาการที่กำหนดให้

3.2 ถามขอบเขตของหลักวิชาการและการปฏิบัติ เป็นคำถามที่ต้องการทราบว่า สามารถที่จะทราบถึงจุดสำคัญ ประสิทธิภาพที่ดีในการปฏิบัติ หรือมีความถูกต้องสมบูรณ์ในขอบเขตของการปฏิบัติเมื่อได้นำเอาหลักวิชาการและการปฏิบัติ

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกสิ่งของ ปรากฏการณ์ เรื่องราว ฯลฯ เพื่อค้นหาว่าแก่นแท้หรือสาระที่เป็นส่วนสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการที่ประกอบขึ้นเป็นสิ่งที่ต้องวิเคราะห์ หลักการถามคำถามแบบนี้ จำเป็นต้องยกสิ่งของ เรื่องราว ปรากฏการณ์ ฯลฯ ขึ้นมาเป็นตัวปัญหา จากนั้นจึงต้องตั้งข้อความเพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ แยกออกเป็น 3 ประเภทคือ

1) วิเคราะห์ความสำคัญเป็นการถามให้หาคุณลักษณะ หน้าที่ ฯลฯ ที่เด่น – ค้อยสำคัญบ้าง (เป็นการวิเคราะห์แต่เพียง 1 สิ่งเท่านั้น)

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการถามให้หาว่า ลักษณะ หน้าที่ ฯลฯ คู่หรือสมองสิ่งใด ที่เกี่ยวข้อง (เป็นการวิเคราะห์ 2 สิ่ง พร้อม ๆ กัน)

3) วิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้หาว่ากฎเกณฑ์ของระบบที่ทำให้ส่วนของเรื่องหรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบกันอยู่ได้ (เป็นการวิเคราะห์จากทุก ๆ สิ่งของเรื่องนั้น)

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ

แบบที่หนึ่ง ถามให้วิเคราะห์ชนิด (ไม่ใช่การจำแนกชนิดตามหลักสูตร กฎ และหลักวิชา ตามตำรา ซึ่งเป็น 1.23) โดยเป็นการถามให้แยกชนิดที่แปลกไปจากตำรา คือ ยึดถือกฎเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดขึ้นใหม่ เป็นหลักการพิจารณาแยกชนิด

แบบที่สอง ถามให้วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการถามให้หาสาระ และแก่นสารหาความเด่น – ค้อย การถามมักจะถามความสำคัญ ของเรื่องและถามวัตถุประสงค์และผลลัพธ์สำคัญ

แบบที่สาม ถามให้วิเคราะห์เสณัย เป็นการถามให้หาเจตคติที่แฝงอยู่เบื้องหลังเป็นการจับได้นั่นเอง

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์จะมีได้ต้องมีของสองสิ่งเป็นอย่างน้อย โดยของสองสิ่งนั้นอาจสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นการแปรผัน ขึ้นลงตามกัน หรืออาจสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นเหตุที่ทำให้เกิดผลก็ได้

4.3 การวิเคราะห์หลักการ

หลักการหมายถึง โครงสร้างหรือระบบหรือสิ่งที่เป็นตัวกำหนด การดำรงอยู่ของสิ่งของเรื่องราวและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตัวระบบเหล่านี้ประกอบอยู่ด้วยได้โดยอาศัยความสัมพันธ์กันของหลาย ๆ ส่วน

รูปแบบในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

แบบที่หนึ่ง ถามขนาดหรือระดับความสัมพันธ์ เป็นการถามให้เปรียบเทียบว่าสิ่งใดสัมพันธ์น้อยกว่ากัน

แบบที่สอง ถามขั้นตอนความสัมพันธ์ เป็นการหาลำดับและความต่อเนื่องกันของความสัมพันธ์

แบบที่สาม ถามวัตถุประสงค์และวิธีการ เป็นการหาความสอดคล้องและขัดแย้งกันในสิ่งที่เป็นเป้าหมายและการกระทำ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์คือ ความสามารถในการรวมสิ่งของเข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นรูปใหม่ที่มีลักษณะบางอย่างที่แปลกไปจากส่วนประกอบย่อย ๆ เดิม สิ่งที่จะนำมารวมกันนั้นอาจได้แก่วัตถุ สิ่งของ ข้อเท็จจริง คำถามประเภทสังเคราะห์มี 5 ประเภท

5.1 สังเคราะห์ข้อความโดยการพูด เป็นการถามถึงกิจกรรมใด ๆ ที่ได้ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอิสระของตนต่อเรื่องราวต่าง ๆ ที่กำหนด ให้ชี้แจงความหมายของเรื่องใด ๆ ให้กระจ่างชัดกว่าเดิม

5.2 สัมเคราะห์ข้อความโดยการเขียน เป็นการให้ผู้เขียนตอบการเขียนในที่นี้ต้องเป็นการ สัมเคราะห์ นั่นคือ ต้องเป็นการเขียนโดยสำนวนของผู้เขียนเองไม่ใช่การนำเรื่องมาเขียน

5.3 สัมเคราะห์ข้อความโดยการแสดง เป็นการให้ผู้ได้รับการทดสอบต้องแสดงกิริยา ท่าทางหรือละครพูดต่าง ๆ ให้ผู้อื่นคล้อยตาม การแสดงต้องเป็นการใช้คำพูดของตน

5.4 สัมเคราะห์แผนงาน คือ การกำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานใด ๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานของกิจการนั้นราบรื่นและบรรลุผลตรงตามเกณฑ์และมาตรฐานที่ วางไว้

5.5 สัมเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การพยายามนำหลักการและความสำคัญต่าง ๆ มาผสมให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งที่สำเร็จรูปใหม่ ที่มีความสำคัญแปลกไปจากเดิม

6.การประเมินค่า (Evaluation)

การประเมินค่าเป็นการติราคาส่งต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่า ดี- เลวเหมาะสม-ไม่เหมาะสม จึงนับว่าเป็นความสามารถทางสมองขั้นสุดท้าย

6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน

6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

เป็นคำถามให้พิจารณาการตัดสินใจที่ขัดแย้งกันนอกเหนือจากหลักวิชาส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม หรือคุณธรรมต่าง ๆ ที่เป็นเกณฑ์หรือข้อปฏิบัติของส่วนรวม

2.4.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดเพื่อศึกษาว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่ กำหนดไว้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการ เปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพของสมอง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกฝนอบรม ในช่วงที่ผ่านมา (วาริ ว่องพินัยรัตน์, 2534 : 1)

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 ลักษณะคือ ตามจุดมุ่งหมาย และ ลักษณะวิชาที่สอนดังนี้ (ไพศาล หวังพานิช, 2523 : 137)

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของ ผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็น ผลงาน เช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา เป็นต้น การวัดแบบนี้จำเป็นต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ถือเป็น ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้น มี 2 ลักษณะ คือการวัดด้านปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่

สอน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นปรนัย 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการที่กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่านดังนี้ Klausmier (1961 : 306) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านร่างกายและสติปัญญา ความสามารถทางด้านทักษะร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ ทักษะคิด ค่านิยม ความรู้สึกนึกคิดกับตนเอง ความเข้าใจสถานการณ์ อายุ เพศ
2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ระดับการศึกษา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ ทักษะทางจิตใจ เช่น ทักษะคิด ค่านิยม ความรู้สึกนึกคิดกับตนเอง สุขภาพร่างกาย ความเข้าใจสถานการณ์ อายุ เพศ
3. คุณลักษณะของกลุ่ม ได้แก่ โครงสร้าง ทักษะคิด ความสามัคคี และการเป็นผู้นำ
4. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองเครื่องมือ และอุปกรณ์ เป็นต้น
5. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างดำเนินการสอนต่าง ๆ เช่น วิธีการสอน ปฏิสัมพันธ์ทางด้านความรู้และความคิด
6. แรงผลักดันจากภายนอก ได้แก่ ครอบครัว สิ่งแวดล้อมทางสังคม อิทธิพลของศิลปวัฒนธรรม เป็นต้น

Bloom (1976 : 139) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนจะได้รับ ได้แก่ แนะนำการปฏิบัติและแรงเสริมจากผู้สอน

สุภาพรรณ โคจรจรัส (2527 : 260) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. องค์ประกอบด้านคุณลักษณะเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ประกอบด้วย องค์ประกอบด้านปัญญา ได้แก่ เชาวน์ปัญญา ความถนัด ความรู้พื้นฐาน หรือความรู้เดิมของผู้เรียน และองค์ประกอบด้านอารมณ์ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียน ความสนใจ ทักษะคิด นิยในการเรียน ความนึกคิดเกี่ยวกับตน การปรับตัวและลักษณะทางบุคลิกภาพอื่น ๆ
2. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ วัฒนธรรมเฉพาะกลุ่ม สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว ฐานะเศรษฐกิจของครอบครัว ที่อยู่อาศัย ความคาดหวังของบิดามารดา บรรยากาศของสถานที่เรียน รวมทั้งหลักสูตรและคุณภาพการสอน

จากที่กล่าวมาโดยสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญาของผู้เรียน สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและ สิ่งแวดล้อมในครอบครัว

2.5 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อของบทเรียนเป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพสื่อของ บทเรียน เป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้กระบวนการทาง สติปัญญาเป็นตัววัดว่าสื่อของบทเรียนนั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่

2.5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521:44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการ สอนไว้ดังนี้คือ การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “ Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุด การสอนไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึง ผลิตผลงานออกมา โดยการทดลองใช้หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ แล้วนำไป ทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพชุดการสอนให้เท่ากับ เกณฑ์ ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริงหมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองแล้วปรับ แล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชา ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้ว ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการ เรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มี คุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าต่อการผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำ โดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2 เป็นประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์

2.5.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรม กลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.5.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ ของผู้เรียน โดย พิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนด เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผล การทดสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1:E_2$ หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.5.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.5.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดย เป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้ระดับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตาม อันดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.5.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนละกันในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีประมาณ 70:70

2.5.3.3 นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบ 1:1 และ 1:10 แล้วนั้น นำชุดการ สอนให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ

2.5.3.4 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 แบบภาคสนาม เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดย ทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัว แปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะอนุโลมระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 – 5 % หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่

บุญผชาติ ทัพพิกธน์ และคณะ (2546 :163)กล่าวไว้ว่า ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหาหมักจะกำหนดเป็น 80:80 สถิติ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์.2521:136)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum$ = คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.5.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้เรียนนำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีทั้งงานวิจัยภายในประเทศและงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จิราพร พวงสุวรรณ (2541:68) ในการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยมหิดล ในกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบสารสนเทศด้วยการเรียนการสอนแบบปกติกับการเรียนจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่เรียน

จากอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการเรียนการสอนปกติตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540:290) ได้พัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชพบว่า

1.ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบซึ่งจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (6) การประเมินและปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา และระบบการศึกษาทางไกลเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนเสริมทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.5

สมพร สุขะ (2545 : 116) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผลสรุปว่า

1. รูปแบบเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา, สื่อมัลติมีเดีย, การโต้ตอบกับผู้ใช้, ระบบการนำทาง, ภาพประกอบ, และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมมาก

2. ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับต้องการมาก มี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น, โครงการลดอัตราสัพันธุกรรมมนุษย์, ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์, แนะนำวิถีคลาสิกเรียด, โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต, วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และเส้นทางรถเมย์ไปมหาวิทยาลัยใน กรุงเทพมหานคร

3. ผลการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โททศ อัครพงศ์พันธุ์ (2545 : 50-55 อ้างใน นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543 : 4) ศึกษาและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาทฤษฎีออกแบบพาณิชย์ศิลป์ 1 ในการทดสอบภาคสนามจำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ซึ่ง สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตัวเองอย่างอิสระ มีการเฝ้าความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดความตั้งใจ ผู้เรียนสามารถเรียนตามความสามารถของตนเอง ไม่ต้องเสียเวลารอผู้เรียนที่เรียนช้า ผู้เรียนที่ศึกษาเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ สามารถทบทวนบทเรียนได้ใหม่ตลอดเวลา ไม่มีแรงกดดันจากเพื่อนและอาจารย์

ผู้สอน และสามารถเลือกเนื้อหาก่อนหลังได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยยังได้ให้ข้อเสนอแนะอีกว่า หากผู้เรียนต้องการออกจากบทเรียนขณะยังไม่จบบทเรียน ควรออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถตรวจได้ว่าศึกษาบทไหนแล้วบ้าง เมื่อกลับมาเรียนอีกครั้งจะได้เรียนต่อจากจุดเดิม และ การใช้รูปภาพประกอบในเนื้อหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

Parrill (1996 : 89 อ้างใน นฤมล รอดเนียม. 2546 : 4) ได้ศึกษาเรื่อง “Supplementing Tradition Chemical Education on the World Wide Web” โดยได้มีการสร้างสื่อเสริมสำหรับการเรียนวิชาเคมีผ่านเว็บไซต์ไว้ได้เว็บ เป็นบทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของโมเลกุลที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สอนบรรยายและใช้เผยแพร่ทางเว็บไซต์ไว้ได้เว็บ และยังเป็นการช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์และการสอนเสริมกับผู้เรียน การสอนเสริมด้วยวิธีนี้เป็นการช่วยส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนด้วยการเรียนด้วยตนเอง และการลองผิดลองถูก นอกจากนี้เว็บไซต์ไว้ได้เว็บยังเป็นประโยชน์ในด้านการเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองทางเคมีที่มีค่าใช้จ่ายต่ำอีกด้วย

Barron and Ivers (1997 : 150 อ้างใน นเรศ เฉษฐผล. 2547 : 8) พบว่าอินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนที่เรียนในเรื่องสังคมศึกษาและภูมิศาสตร์โลกเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่า การสอนแบบธรรมดาในห้องเรียน นอกจากนี้ยังใช้เป็นสื่อประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี ทำให้ประหยัดงบประมาณในการซื้อวัสดุอุปกรณ์และเป็นข้อมูลที่ทันสมัย

Mckenzie (1997 : 170 อ้างใน รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. 2543 : 5) ได้ศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศสหรัฐอเมริกา ณ กรุงวอชิงตัน โดยมีโรงเรียนจำนวน 18 โรงเรียนในเมืองเบลลิงแฮม มีนักเรียนทั้งหมด 10,000 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนประถม 12 โรงเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 4 โรงเรียน และโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 โรงเรียนซึ่งมีการจัดตั้งระบบเครือข่ายเพื่อติดต่อระหว่างกันและพัฒนาจนเป็นระบบอินเทอร์เน็ต ครูและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนต่าง ๆ ได้ร่วมกิจกรรมกัน โดยยึดหลักการใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต สามารถแบ่งประเภทของนวัตกรรมในอินเทอร์เน็ตเป็น 3 ส่วนดังนี้ พิพธิภัณฑ์เสมือนจริง เป็นโครงการที่จัดขึ้นเพื่อเป็นแหล่งรวบรวมเว็บไซต์ โดยการรวบรวมผลการคิดปะเพื่อจัดเก็บเป็นระบบดิจิทัล โดยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรของโรงเรียนเว็บไซต์ของพิพธิภัณฑ์นี้นำเสนอเรื่องที่สำคัญเว็บไซต์แห่งนี้นักเรียนมีหน้าที่ดูแลภายใต้การแนะนำของครูที่ปรึกษา

Cerny (1998 : 223 อ้างใน ปิยนุช พรหมศิลา. 2545 : 6) ได้ศึกษาโครงการทดลองโรงเรียนออนไลน์ในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเรียนอยู่ที่บ้านผ่านระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และโทรศัพท์ วิชาที่สอนได้แก่ วิชาเคมี คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การเมือง และวิชาการออกแบบเว็บเพจ พบว่าจุดเด่นของโครงการนี้คือครูและนักเรียนติดต่อถึงกันได้ตลอดเวลาในรูปของการสื่อสาร 2 ทาง ที่ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เป็นการลดปัญหาอันเนื่องมาจากจำนวนเด็กนักเรียนที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นการช่วยเหลือเด็กที่อยู่ห่างไกล

ขาดแคลนทรัพยากรต่าง ๆ หรือเด็กที่ต้องทำงานให้สามารถเรียนด้วยตนเอง ซึ่งผลของการทดลอง คาดว่าปี ค.ศ.2000 นักเรียนส่วนใหญ่ของรัฐฟลอริดาสามารถเรียนวิชาดังกล่าวรวมทั้งการทำแบบฝึกหัดและการสอบผ่านทางคอมพิวเตอร์และสามารถจบการศึกษาได้โดยไม่ต้องไปโรงเรียน ทั้งนี้มีโครงการทดลองในลักษณะเดียวกันในหลายรัฐ เช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย, อลาสก้า, นิวเจอร์ซี, วอชิงตัน ฯลฯ

จากการที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทต่อวงการศึกษามากยิ่งขึ้น มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อประกอบการเรียนการสอน การค้นคว้าข้อมูลและการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางไกล ผู้เรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะได้รับความสะดวกรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ อีกทั้งการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตยังสามารถรวมจุดเด่นของการเรียนการสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และครูเป็นศูนย์กลางไว้ด้วยกัน และพบว่าผู้เรียนมีความสนใจและความพึงพอใจที่จะเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากกว่าการเรียนในห้องเรียนแบบปกติ และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ