

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการทำงานวิจัย สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 1.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนผ่านเว็บ
 - 1.3 ลักษณะและประเภทของการสอนผ่านเว็บ
 - 1.4 การสร้างบทเรียนที่สอนผ่านเว็บ
 - 1.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สอนผ่านเว็บ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บ

1.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

สรรพรัชต์ ห่อไพศาล (2544) การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบ เพื่อใช้ในการศึกษาการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ซึ่ง

น่าจะเป็นแบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้นิยมนิยมและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

คลาก (Clark 1996 อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง 2545) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย และความหมายของบทเรียน WBI/WBT ว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือเครือข่ายส่วนบุคคล ในการค้นหาและเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ผ่านทางเครือข่าย

ข่าน (Khan 1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

รีแลน และกิลลานี (Relan and Gillani 1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึมและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ

พาร์สัน (Parson 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

ดริสคอล (Driscoll 1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่าเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เวิลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

โจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า “หมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)”

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า “การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด”

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า “การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด”

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้ความหมายว่า “ การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้”

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) กล่าวโดยสรุปว่า WBI/WBT เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้นจึงมีความแตกต่าง กับบทเรียน CAI/CBT ธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบท้องถิ่นข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System) เป็นต้น เนื่องจากบทเรียน WBI/WBT นำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นแฟ้มๆ โดยแบ่งออกเป็นแฟ้มหลักหรือเรียกว่าโนดหลัก (Main Node) และโนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยง แต่ละโนดซึ่งกันและกันที่เรียกว่าไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) สำหรับส่วนที่ไม่แตกต่างกันระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับบทเรียน WBI/WBT ก็คือหลักการนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการและประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการ เนื่องจากเป้าหมายของบทเรียนทั้ง 2 ประเภทก็เพื่อ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจากที่ทำได้หรือทำไม่ได้หรือทำไม่ถูกต้องหรือรู้หรือไม่รู้

จากความหมายและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการเสนอและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรผ่านบริการของเว็บไซต์ไว้เพื่อเชื่อมโยงความรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลา โดยลักษณะที่ผู้สอน ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านเครือข่ายที่เชื่อมถึงกัน

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนผ่านเว็บ

สิ่งสำคัญมากที่สุดประการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ คือ ผู้สอนควรที่จะต้องเข้าใจการเรียนรู้ของมนุษย์ เพื่อที่จะได้นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด (วิชุดา รัตนเพียร 2545) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญ

1.2.1 ความสนใจและการรับรู้ (Attention and Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) และการรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ นั้นอย่างถูกต้อง เมื่อมีสิ่งเร้าผ่านเข้ามาพร้อมกันหลายสิ่งในเวลาเดียวกัน อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน และก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนได้ ดังนั้นผู้สอนจึงควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน ควรเลือกใช้สิ่งเร้าที่มีความชัดเจน สื่อความหมายได้ง่าย

1.2.2 การจดจำ (Memory) หากผู้สอนเข้าใจถึงระบบความจำของผู้เรียนแล้ว ผู้สอนจะมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่ละพอประมาณไม่มากเกินไป เนื่องจากระบบการจำของผู้เรียนมีเนื้อหาที่ไม่มากนัก และควรจะนำเสนอเนื้อหาที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุดก่อน เมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนแล้ว จึงค่อยๆ นำเสนอสิ่งที่ยากขึ้นไปเรื่อยๆ จนจบ

1.2.3 ความเข้าใจ (Comprehension) การเรียนการสอนที่ดี ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างถ่องแท้และสามารถบูรณาการหรือนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การเรียนที่ถูกต้องนั้น ไม่ใช่เพียงการจดจำและเรียกสิ่งที่เราจำกลับคืนมา หากอาจรวมถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะและประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการได้นั้น จะต้องกระทำให้เป็นขั้นเป็นตอน

1.2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) การเรียนการสอนที่ดีควรสนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีความหมาย ชวนติดตาม ไม่น่าเบื่อหน่าย อีกทั้งยังเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย

1.2.5 การควบคุมบทเรียน (Learner Control) งานวิจัยมากมายที่พบว่า การที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนให้ความสนใจเนื้อหาบทเรียนมากกว่า บทเรียนที่ไม่อนุญาตให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยก็ยังพบอีกว่า การปล่อยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองแบบไม่มีขอบเขต ก็จะส่งผลให้การเรียนการสอนนั้น

ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้สอนจึงควรมีการควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนบ้าง เช่น การตรวจสอบความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของแต่ละคน และการแนะนำบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เป็นต้น

1.2.6 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนรู้ได้ดีจากสื่อการเรียนบางประเภท ดังนั้นการออกแบบบทเรียนจึงมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน

1.3 ลักษณะและประเภทการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1.3.1 ลักษณะการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถทำได้หลายลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านเสนอแนะไว้ดังต่อไปนี้

Angelo (1993 อ้างใน วิชุดา รัตนเพียร 2542) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถาม ข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ต กลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners)

หลีกเลี่ยงการกำกับ ให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายไปหาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการไปหาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ไปหาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่สะดวก

Doherty (1998 อ้างถึงใน ฉัฐกร สงครามยุทธ 2543) แนะนำการเรียนการสอนบนเครือข่ายนั้นจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการที่จะนำไปใช้และประโยชน์ที่ได้ คือ

1. การนำเสนอ (Presentations) ในลักษณะของเว็บที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยวิธี การนำเสนอคือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดียว เช่น ข้อความ หรือ ภาพ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพ
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวัน ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารจากหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่นกระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ

2.5 การทำให้เกิดความสัมพันธ์ มี 3 ลักษณะที่สำคัญ คือ การสืบค้น การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใด ก็ได้ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนด เช่นในลักษณะของการออกอากาศบนเว็บ (Web Cast)

คุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
 2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหา ในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
 3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ผู้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
 4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
 5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต จะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
 6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน
 7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self- contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
 8. การที่เว็บ อนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น
- จากลักษณะที่อ้างถึง พอจะสรุปเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยบริการเว็ลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) บน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ ผ่านสื่อที่หลากหลายและ กิจกรรมหลายรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดสถานที่ ตามความต้องการ ความถนัดและความพร้อมของผู้เรียน โดยไม่จำเป็นต้องเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน ซึ่งเป็นการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้อย่างแท้จริง

1.3.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson 1997 อ้างถึงใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2546) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มี เครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมาก ที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขตนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชา ทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้ มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ ที่มีวัตถุดิบ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรม ทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสาร ระหว่างบุคคล เป็นต้น

แฮนนัม (Hannum 1998 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม 2543) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบการเผยแพร่สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่าน การเชื่อมโยงไปยังแหล่ง เสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์

หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับ วิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และ ส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและ สามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจาก การเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ ข้อเสนอแนะ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียน การสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียน ไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่ รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆและความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีใน อินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมา แล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz, 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชื่นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) ส่วนเทอร์ออฟฟ์ (Turoff, 1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็น สภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็น กระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับ ความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล

จากประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่กล่าวมา เป็นการจัดการเรียน การสอนที่สามารถจัดได้หลายหลายรูปแบบทั้งแบบหนังสือเรียน ใช้แทนคำบรรยาย แบบสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์เมื่อต้องการให้คำแนะนำ หรือข้อความช่วยเหลือ และแบบห้องเรียนเสมือนสามารถใช้ แทนการเรียนในห้องเรียน แบบการเรียนผ่านเครือข่าย แต่มีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนด้วยกัน และนักเรียนกับครูได้จริง ในกิจกรรมที่กำหนดให้ทำร่วมกัน

1.4 การสร้างบทเรียนที่สอนผ่านเว็บ

1.4.1 การออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ

คาน (Khan 1997: 241-242) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เป็นอย่างมากดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการ

ใช้งานของโปรแกรมมีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

โจนส์และฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar 1997) ได้แนะนำหลักการ ออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหา มีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึง ควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆจัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้
2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไป จะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายาม หลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้กันแล้วจะมีความจำเป็นที่ต้อง ใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือ ข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอก ให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน
3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการ เลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการ โหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ใน หน้าเดียวในลักษณะของบุ๊กมาร์ก (Bookmark)
4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงใน หน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆหรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิด การสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้เรียนใช้โปรแกรมที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน
5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยง มากและกระจัด กระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการ เชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัด รวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น
6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้อง เข้าใจง่ายมีความ ชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

กิดานันท์ มลิทอง (2553) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบเว็บ เพื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ จำกัดขนาดเพิ่มและหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง

สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2545) กล่าวว่า การออกแบบเว็บการเรียนการสอน ที่มีประสิทธิภาพ ถือเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์และเป็น ทั้งความคิดสร้างสรรค์ และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้งานต้องการและเหมาะสมโดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ช่วยให้ผู้ใช้งานมองเห็นภาพของระบบ

2. มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว

3. จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้

4. ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้ใช้งานเห็นภาพที่ว่างเปล่า

5. ทำหน้าจอภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า

6. ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่รู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย

7. พยายามจัดหน้าจอภาพให้เหมาะสม น่าอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไป มากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอภาพไปทางขวามือ

8. พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

9. ถ้ามีการเชื่อมโยงภาพในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้
อย่างสะดวก

10. ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดกับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่

11. ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้
12. หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่มหรือบทย่อย ๆ
13. การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่
14. ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ
15. การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้
16. กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูลเพื่อผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้หรือส่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก
17. จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ /แก้ไขเปลี่ยนแปลงแนวทางการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยากเกินไปหรือสั้นเกินไป
18. หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจโดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพและการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้
19. ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ
การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก แต่จากที่กล่าวมาจะพบว่ามีรายละเอียดเล็กน้อยมากมาใช้ในการสร้างเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงเป็นการจัดการอย่างจริงจัง และนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้นการออกแบบเว็บช่วยสอนจึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ (McManus, 1997 อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล 2545) นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างเว็บการเรียนการสอนคือ การจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบ (Krawchuk 1997 อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล 2545)

1.4.2 การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ให้มีประสิทธิภาพนั้นมีการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

ดิลลอน (Dillon 1991: 221 – 224) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด

3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด

4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ฮิรูมิ และ เบอร์มูเดส (Hirumi and Bermudez 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

อาแวนิติส (Arvanitis 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้นควรจะดำเนินการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสาร ข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้จะควรจะปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง
3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ
4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร

5. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บแล้วนำไปทดลอง เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

เพอร์นิตี และ คาสาติ (Pernici and Casati 1997) ได้แยกย่อยกระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรมต่างๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน

3. เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่างๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล

4. เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่มีในแต่ละหน้า

ควินแลน (Quinlan 1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน

2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม

3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และช่วยสนับสนุนเนื้อหา

4. การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ

5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่อง

ไบเลย์และไบรท์ (Bailey and Blythe 1998) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการ นำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา

2. การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียน คือเริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับ

ความสำคัญของข้อมูลลดหลั่นกันลงมาเป็นขั้นๆ และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. เขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิทัศน์ และกราฟิก

จากที่กล่าวมาสรุปเป็นขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บไซต์ดังนี้

1. วิเคราะห์เกี่ยวกับผู้เรียน เนื้อหา ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม
2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนพัฒนาเว็บไซต์ โดยจัดเป็นสตอรี่บอร์ด (Story board) แล้วจัดทำตามโครงสร้างที่วางไว้
3. ทดลองใช้เพื่อหาจุดบกพร่องและดำเนินการแก้ไข
4. นำไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้

1.4.3 โปรแกรมที่พัฒนาระบบจัดการเรียนการสอน Moodle LMS

อานันท์ รัตนธิกุล (2553) ได้กล่าวถึงว่า Moodle อ่านว่า มูเดิลหรือมูดี้ ย่อมาจาก (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) เป็นระบบการจัดการออนไลน์ (Course Management System :CMS) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Learning Management System (LMS) มูเดิลเป็นซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนวโอเพ่นซอร์ส (Open Source) มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) หรือลิขสิทธิ์ฟรีนั่นเอง ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โดยผู้ใช้งานสามารถทำการ Download ได้ ฟรีจาก <http://moodle.org/download/> สำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin) ที่จะนำโปรแกรมนี้ไปติดตั้งต้องมี Web Server ที่บริการ PHP และ MySQL (<http://moodle.org/download/>)

1. คุณสมบัติเด่นของ Moodle โดยสรุป

1.1 โปรแกรมมีความสามารถสูง มีโมดูลกิจกรรมจำนวนมาก จึงตอบโจทย์สำหรับองค์กรที่ต้องการทำระบบ e-Learning แทบทุกองค์กร

1.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้งานง่ายทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้งานรายใหม่

1.3 เป็นซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนว Open Source มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์แต่อย่างใด

1.4 สามารถติดตั้งได้ทุกระบบ ไม่ว่าจะเป็น Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X

1.5 รองรับฐานข้อมูลหลากหลาย เช่น MySQL , Ms SQL , Server , Oracle

1.6 รองรับการใช้งานมากกว่า 60 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย

1.7 มีเว็บไซต์ให้คำปรึกษาจำนวนมาก เนื่องจากมีหน่วยงานที่ใช้งานมากกว่า 1,000 เว็บไซต์

1.8 รองรับมาตรฐาน e-learning กลาง (SCORM)

2. องค์ประกอบภายใน Moodle โดยสรุป

2.1 ระบบการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน (Course Management) ใช้สำหรับการจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเนื้อหารายวิชา การเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผลและติดตามพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2 ระบบการจัดการไซต์ (Site Management) ใช้สำหรับบริหารเว็บ ไม่ว่าจะเป็น การเพิ่มเติมข่าวสารหน้าเว็บ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่าง ๆ หน้าเว็บ

2.3 ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ใช้สำหรับจัดการผู้ใช้งานในระบบ ไม่ว่าจะเป็น การจัดกลุ่มผู้เรียน การเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ของสมาชิกเข้าถึงส่วนใดบ้าง

2.4 ระบบการจัดการไฟล์ (File Management) ใช้สำหรับการจัดการไฟล์ในเว็บ ไม่ว่าจะเป็น ไฟล์เสียง ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เอกสาร และไฟล์วิดีโอ

3. ผู้ใช้งานในระบบ Moodle

3.1 กลุ่มผู้บริหาร (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

3.2 กลุ่มผู้สร้างรายวิชา (Course Creator) ทำหน้าที่สร้างรายวิชาที่เปิดสอน หน้าที่นี่อาจจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายวิชาการ หรือผู้ดูแลหลักสูตร

3.3 กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเนื้อหาการเรียนต่าง ๆ เข้าระบบ เช่น ข้อมูลรายวิชา ใบเนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียนโดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมของผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน

3.4 กลุ่มผู้ช่วยสอน (Non- Editing Teacher) ทำหน้าที่เป็นครูผู้ช่วยสอนรายวิชาหรือฝึกสอนรายวิชา

3.5 กลุ่มผู้เรียน (Student) เป็นกลุ่มนักเรียน ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่าง ๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละรายวิชาได้

3.6 กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (Guest) มีสิทธิใช้งานตามที่ผู้ดูแลระบบ หรือครูกำหนด

4. การเตรียมข้อมูลก่อนการพัฒนาบทเรียนด้วย Moodle

4.1 ผู้สอน(Teacher/Instructor) ทำหน้าที่จัดการหลักสูตรรายวิชาที่สอน โดยที่ผู้สอนต้องเตรียมข้อมูลเหล่านี้

- 1) แอคเคาต์สำหรับล็อกอินเข้าระบบ
- 2) เลือกรายวิชาที่ทำการสอน
- 3) กำหนดจำนวนครั้งที่ต้องการสอน (เป็นครั้ง หรือเป็นรายสัปดาห์)
- 4) สร้างใบเนื้อหาการสอน รูปภาพประกอบ
- 5) สร้างใบงาน และการบ้าน
- 6) สร้างแบบทดสอบต่าง ๆ
- 7) กำหนดรูปแบบการเรียน (การเรียนแบบเดี่ยว/เรียนแบบกลุ่ม)
- 8) ติดตามและประเมินผู้เรียน

4.2 ผู้เรียน (Student/Guest)

- 1) สมัครสมาชิก
- 2) ล็อกอินเข้าระบบ เพื่อเรียนหลักสูตรต่าง ๆ
- 3) ทำแบบทดสอบ
- 4) ทำใบงาน/การบ้าน
- 5) ส่งการบ้านผ่านระบบออนไลน์
- 6) ใช้งานกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดให้ใช้งาน

5. การใช้งาน Moodle สำหรับผู้สอน (Teacher)

5.1 การจัดการเนื้อหาวิชา

- 1) การปรับตั้งรายวิชา
- 2) การเพิ่มแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น กรอบคำอธิบาย หน้าตัวหนังสือ ธรรมชาติ หน้าเว็บเพจ ไฟล์หรือเว็บไซต์ ไดเรกทอรี เพิ่มแฟ้มเอกสาร

5.2 การใช้งานโมดูลชุดกิจกรรม

- 1) การกำหนดออกแบบกิจกรรมที่ใช้ในเนื้อหาวิชา
- 2) การเพิ่มโมดูลกิจกรรมต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา เช่น กระดานสนทนา การเพิ่มกิจกรรมการบ้าน การเพิ่มกิจกรรมห้องสนทนา การเพิ่มกิจกรรมแผนที่ความคิด กิจกรรมบทเรียนสำเร็จรูป แบบสอบถาม

5.3 การสร้างแบบทดสอบแบบต่าง ๆ

- 1) กำหนดรายละเอียดแบบทดสอบ เช่น การจับเวลา การแสดงผลจำนวนครั้ง คะแนน ความปลอดภัย การส่งผลให้กับผู้เรียน
- 2) สร้างคำถามตามรูปแบบที่ต้องการ เช่น คำถามแบบปรนัย คำถามแบบอัตนัย คำถามแบบจับคู่ คำถามแบบเติมคำตอบด้วยตัวเลข

1.5 การหาคุณภาพของบทเรียนที่สอนผ่านเว็บ

การประเมินเว็บช่วยสอนได้กล่าวถึง 2 ลักษณะ คือ การประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ และการประเมินบทเรียนเว็บช่วยสอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.5.1 การประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ปริญญ์ นิลสุข (2546) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง แต่อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้มีการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอนประเมินผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลมีการเรียนการสอนผ่านเว็บก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลา ระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของผู้เรียนและจุดผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่องขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

พอตเตอร์ (Potter 1998) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จเมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 % แบ่งเป็นการสอบ 30% จากการมีส่วนร่วม 10% จากโครงงานกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกันไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงงานร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บและสร้างโครงงานเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงงาน

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอนโดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไขและประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่ผู้เรียนนำเสนอ โดยการทำแบบสอบถามส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใด บนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

โซวอร์ด (Soward 1997) ได้กล่าวถึงการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นึกถึงเสมอว่าเว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวกไม่ประสบปัญหาติดขัดใดๆ การประเมินเว็บไซต์มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมาย คือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเว็บไซต์เข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บจะต้องบอกขนาดของเว็บและรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะ ประยุกต์แนวคิดตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจะไม่เป็นประโยชน์ต่อ ผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือสืบค้นแทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

1.5.2 การประเมินบทเรียนเว็บช่วยสอน

สำหรับการประเมินเว็บช่วยสอนนั้น มีความหลากหลายในมุมมอง ซึ่ง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้และลักษณะของเว็บ เกณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ มีดังนี้

แลนด์เบอร์เกอร์ (Landsberger 1998) กล่าวว่า การประเมินเว็บช่วยสอนมี ทั้งการประเมินว่า ลักษณะทั่วไปของเว็บที่ดีควรจะเป็นอย่างไร และเว็บแบบใดจึงจะถือว่าเป็นเว็บ ช่วยสอน โดยการประเมินเบื้องต้นของเว็บจะต้องพิจารณาถึงเนื้อหาที่ปรากฏอยู่ ความน่าสนใจ ของเว็บ เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงและรูปแบบทั่วไปของเว็บสิ่งที่ต้องระลึกอยู่เสมอ คือ การ ออกแบบเว็บช่วยสอนจะต้องเน้นที่ความต้องการของผู้เรียน โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาอันเป็น องค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่

1. หัวข้อของเว็บ
2. เนื้อหา
3. การสืบค้น (การเชื่อมโยง, คำแนะนำ, แพนผัง, เครื่องมือสืบค้น ฯลฯ)
4. ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บ (URL)
5. ผู้รับผิดชอบดูแลเว็บ
6. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (สัญลักษณ์ของสถาบัน)
7. เวลาที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด
8. หัวข้อข่าวสาร

โซวอร์ด (Soward 1997) ได้กล่าวถึงการประเมินเว็บว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นักถึงเสมอว่าเว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้ได้สะดวกไม่ประสบ ปัญหาติดขัดใดๆการประเมินเว็บไซต์มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมาย คือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิด เว็บไซต์เข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของ หนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บจะต้องบอกขนาดของเว็บและรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะ ประยุกต์แนวคิดตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจะไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือสืบค้นแทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

1.5.3 การประเมินองค์ประกอบ

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและ แบบทดสอบ ในด้านการออกแบบ เช่น สี เสียง หรือภาพ เป็นต้น ตลอดจนการจัดทำเอกสาร รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน การประเมินจะประเมินประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ห้ามใช้ ความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน บทเรียนที่ดีควรมีเนื้อหาตรงกับระดับของผู้เรียน โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา เป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินผลเนื้อหาที่จะนำเสนอในบทเรียนจะเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สะกดคำ หรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องด้วย

1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียนมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง เป็นต้น เนื้อหาดังกล่าวจะไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็ก ผู้ออกแบบต้องระมัดระวัง ดังนั้นการประเมินเนื้อหาของบทเรียนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

2. ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพที่จะนำเสนอ การใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังนี้

2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน จัดรูปแบบการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน และเป็นรูปแบบการนำเสนอตลอดทั้งบท

2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบการใช้สีถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการออกแบบจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตา และผ่อนคลาย นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ตัวอักษรต้องมีขนาดที่เหมาะสม และใช้สีตัวอักษร โดยใช้หลักสีต้องเข้มบนพื้นสีอ่อน หรือสีต้องอ่อนบนพื้นสีเข้ม

2.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในบทเรียนทำให้บทเรียนมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อสื่อประสมควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน สถานการณ์ในบทเรียน และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

3 ด้านกิจกรรม การออกแบบบทเรียนส่วนที่ต้องออกแบบคู่กันไปได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ของผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังเสนอ และถ้าเป็นแบบทดสอบต้องผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน เป็นคำถามที่ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ ควรจัดให้มีการเสริมแรง ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลา และระดับของผู้เรียน

4 ด้านการจัดการบทเรียน หมายถึง วิธีการควบคุมบทเรียน ความชัดเจนของคำสั่งในตัวบทเรียน การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังต่อไปนี้

4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมบทเรียน หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมบทเรียนอย่างไร บทเรียนเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่ อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในบทเรียนให้กับผู้เรียนได้จัดการเอง เช่น การปรับแต่ง การตั้งเวลา ให้ความช่วยเหลือ

4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในบทเรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการบทเรียนได้ง่าย ไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานบทเรียนได้

4.3 ส่วนการจัดทำเอกสาร ถือเป็นส่วนที่จำเป็นต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้บทเรียนได้ เอกสารที่ดี

ควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำบทเรียน วัตถุประสงค์ของปีเรียน การใช้งานบทเรียนและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้งาน

จากรายละเอียดที่กล่าวมา จึงจำเป็นต้องมีการประเมินองค์ประกอบเพื่อ ความครอบคลุมทุก ๆ ด้านและผู้ประเมินได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน ผู้สอน หรือ ผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับดีมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับดีมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

การพิจารณาระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของ คะแนนโดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2548:13)

ช่วงคะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

ช่วงคะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับ ดี

ช่วงคะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของ คะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

รายการประเมินองค์ประกอบบทเรียน ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง 2549)

1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์

1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์

1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน

1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา

1.5 ลำดับในการนำเสนอเนื้อหา

1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา

1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหาและระดับผู้เรียน

1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง

2. ภาพ ภาษา และเสียง

- 2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ
- 2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา
- 2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน
- 2.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน
- 2.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน
- 2.6 ภาพการ์ตูนที่ใช้ประกอบบทเรียน
- 2.7 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
- 2.8 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน
- 2.9 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน

3. ตัวอักษร และสี

- 3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
- 3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
- 3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม
- 3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม
- 3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม

4. แบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

- 4.1 ความชัดเจนชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ
- 4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา
- 4.3 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
- 4.4 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้
- 4.5 ความเหมาะสมของคำถาม
- 4.6 ความเหมาะสมของตัวलग
- 4.7 วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบหลังเรียน เช่นการใช้เมาส์ การใช้

เป็นพิมพ์

- 4.8 กรรงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ
- 4.9 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ
- 4.10 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ

5. การจัดการบทเรียน

- 5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน

- 5.2 การนำเสนอข้อเรื่องย่อของเรียน
- 5.3 การควบคุมบทเรียน
- 5.4 สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน
- 5.5 การออกแบบหน้าจอโดยรวม
- 5.6 วิธีการโต้ตอบบทเรียน โดยรวม
- 5.7 ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียน เพื่อเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียน

แต่ละคน

- 5.8 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน
- 5.9 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างเรียน
- 5.10 ความสอดคล้องของข้อคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา
- 5.11 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน
- 5.12 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน
- 5.13 ความสมบูรณ์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล
- 5.1.4 ความทันสมัยของระบบการจัดการบทเรียน
- 5.1.5 ความเหมาะสมของระบบการช่วยเหลือนักเรียน
- 5.1.6 การจัดการบทเรียนโดยรวม
- 6. คู่มือการใช้บทเรียน
 - 6.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา
 - 6.2 ความชัดเจนในการอธิบาย
 - 6.3 ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม
 - 6.4 ความสะดวกต่อการใช้งาน
 - 6.5 ความทันสมัยในเอกสาร
 - 6.6 ความมีคุณค่าโดยภาพรวม

1.5.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2550) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction)

หมายถึง ระดับความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลพอใจได้และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชา ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต การประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนซึ่งอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือว่าเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียน ถ้า

ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อบทเรียน จะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนรู้ด้วยความเต็มใจ สนใจในการเรียน หรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งเป็นผลทำให้ผลการเรียนดีขึ้น

ในการประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติจากวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2548:13)

ช่วงคะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ช่วงคะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จะเกี่ยวกับส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบต้องพิจารณาแต่ส่วนว่าจะมีคำถามอะไร

1.5.5 การประเมินความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน

วรรณิ ลิ้มอักษร (2540) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การที่สมองได้บันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ไว้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ตลอดจนสามารถระลึกเรื่องราวเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการเก็บสิ่งเรียนรู้ไว้ได้เป็นเวลานาน สามารถค้นคว้ามาใช้และระลึกได้

ศิริมา เผ่าวิริยะ (2544) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำและระลึกได้ จากประสบการณ์ที่เคยได้รับมาแล้ว อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ หลังจากทิ้งระยะเวลาไว้ระยะหนึ่ง

มนต์ชัย เทียนทอง (2549) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียน (Retention of Learning) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถของผู้เรียนที่จะระลึกถึงความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ผ่านมา หลังจากที่ผ่านมาชั่วระยะเวลาหนึ่ง เช่น หนึ่งสัปดาห์ หนึ่งเดือน ซึ่งจะจดจำ

ความรู้ได้มากขึ้นเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ ที่เป็นสิ่งเร้า กระตุ้นให้ผู้เรียนจดจำได้เป็นสำคัญ

สำหรับการประเมินผลความคงทนทางเรียนของผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีข้อพิจารณาดังนี้

1. หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ (7 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกิน 10 %

2. หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน (30 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกิน 30 %

หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้นี้จะถือว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี สำหรับขั้นตอนในการหาความคงทนทางเรียนของผู้เรียนมีดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย เริ่มกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่ลงทะเบียนเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาบทเรียน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในที่นี้จะป็นค่า T1

2. นัดหมายให้ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายชุดเดิมและจำนวนเท่าเดิม ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดเดิมซ้ำอีกครั้งหนึ่งโดยไม่มีการทบทวนบทเรียนหรือศึกษาเนื้อหาใด ๆ เพิ่มเติม

2.1 ทดสอบ T2 เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ (7 วัน) หลังจากจบบทเรียน

2.2 ทดสอบ T3 เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน (30 วัน) หลังจากจบบทเรียน

3. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนจำนวน 3 ครั้ง ไปหาร้อยละ หลังจากนั้นนำค่ามาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้โดยแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนทั้ง 3 ครั้ง

4. แปลความหมายได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจะลดลงได้ไม่เกิน 10% (T1-T2) หลังจากเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ (7 วัน) และลดลงได้ไม่เกิน 30% (T1-T3) หลังจากเวลาผ่านไป 1 เดือน (30 วัน) จะถือว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความคงทนทางเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ หากลดลงต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ต้องนำไปปรับปรุง

ดังนั้น ความคงทนทางเรียน หมายถึง หมายถึง ความสามารถในการจดจำหรือระลึกเนื้อหาจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ซึ่งได้จากการคำนวณความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทดสอบเมื่อสิ้นสุดการทดลองไปไ้ระยะเวลา 7 วัน หรือ 30 วัน โดยเมื่อเวลาผ่านไป 7 วันคะแนนลดลงได้ไม่เกิน 10% และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนลดลงได้ไม่เกิน 30%

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์

ผู้ศึกษาขอเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิ่งที่สามารถบอกถึงผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คือ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งจะทราบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั่นเอง มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2543) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้ง ความรู้สึกลำบาก จริยธรรมต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการฝึกสอน

สมนึก ภัททิยชนี (2546) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้ว

ภพ เลหาไพบุลย์ (2540) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ประสิทธิภาพที่ได้เรียนรู้ผ่านการอบรม การสั่งสอน และความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่ง สิ่งใดได้มากกว่าที่เคยกระทำได้อ่อนก่อนที่จะมีการเรียนการสอน

2.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545) การประเมินผลเป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ในภาพรวม ดังนั้น แนวทางในการวัด และประเมินผลตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่นำมาใช้ เป็นการวัด และประเมินผลซึ่งมุ่งหวัง ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการตามหลักของคลอฟเฟอร์ วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเรื่อง ต่าง ๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอ่านหนังสือ และการฟังคำบรรยาย เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 9 ประเภท

1) ความรู้เกี่ยวกับความจริง ความจริงซึ่งมีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตได้โดยตรง และทดลองแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เช่น แมลงมี 6 ขา กรดมีรสเปรี้ยว เป็นต้น

2) ความรู้เกี่ยวกับมโนคติหรือมโนทัศน์ มโนคติหรือมโนทัศน์ คือ การนำความรู้เกี่ยวกับความจริงหลาย ๆ ส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นความรู้ใหม่ซึ่งเรียกว่า ความคิดรวบยอด เช่น มโนคติเกี่ยวกับความหนาแน่นของสาร การเจริญเติบโต เป็นต้น

3) ความรู้เกี่ยวกับหลักการ และกฎวิทยาศาสตร์ หลักการเป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิงได้ จากการนำมโนคติที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานอธิบายเป็นความรู้ใหม่ ส่วนกฎวิทยาศาสตร์ คือ หลักการที่เน้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับบุคคล เช่น กฎของคูลอมบ์ กฎของเมนเดล เป็นต้น

4) ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง ข้อตกลง เป็นการตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ ในการใช้อักษรย่อ และเครื่องหมายต่าง ๆ แทนคำพูดเฉพาะ เช่น Ag แทนธาตุโลหะเงิน

5) ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่างมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรเป็นวงชีวิตซึ่งสามารถบอกลำดับขั้นตอน ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง เช่น วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของก๊าซในโตรเจน วงจรชีวิตของผึ้ง การถ่ายเทประจุ การเกิดประจุไฟฟ้า การเกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง เป็นต้น

6) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ ในการแบ่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นประเภทนั้นต้องมีเกณฑ์เป็นมาตรฐานในการแบ่ง ดังนั้น ผู้เรียนจะต้องรู้เกณฑ์เพื่อใช้จัดจำพวกสิ่งต่าง ๆ เช่น เกณฑ์การแบ่งประเภทของสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์ เป็นต้น

7) ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ เทคนิค และกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์มีหลายวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ เช่น วิธีศึกษาการเจริญเติบโตของเซลล์ และการแบ่งเซลล์ กรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์นี้เน้นเฉพาะความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่ผู้เรียนรู้เท่านั้น และความรู้นี้ได้มาจากการอ่านหนังสือ หรือการบอกเล่าของครู ไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากการบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

8) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์ ศัพท์วิทยาศาสตร์ซึ่งว่าด้วยคำนิยามต่าง ๆ และการใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ เช่น งาน เป็นผลของแรงกระทำให้อัตถุเปลี่ยนสภาพ การเคลื่อนที่ น้ำเป็นสารประกอบชนิดหนึ่ง

9) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี ทฤษฎี เป็นข้อความที่ใช้อธิบาย และพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีสัมพันธภาพ ทฤษฎีวิวัฒนาการ ทฤษฎีอะตอม

1.2 พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ ความจำ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ เป็นการบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา กล่าวคือ ผู้เรียนเคยเรียนรู้โมเดลของวัฏจักรใดวัฏจักรหนึ่งมา และเมื่อได้รับข้อมูลของอีกสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปแบบวัฏจักรก็สามารถใช้โมเดลของวัฏจักรมาอธิบายสิ่งนั้นได้ เช่น ผู้เรียนได้เรียนรู้วัฏจักรของน้ำ เมื่อได้รับข้อมูลของการเจริญเติบโตของพืช ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรมาอธิบายเป็นวัฏจักรของการเจริญเติบโตของพืชได้

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติหลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้ เช่น ในการศึกษา เรื่อง แรง ถ้าผู้สอนกำหนดโจทย์ว่า ม้าตัวหนึ่งลากรถไปตามถนนที่ขรุขระ ผู้เรียนสามารถแปลความหมายเป็นรูปเวกเตอร์ของแรงได้

1.3 พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียน แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.4 พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ โดยสามารถแก้ปัญหา 3 ประเภท คือ

1) ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ส่วนมากเป็นสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่ผู้เรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนไปแก้ปัญหาเรื่องอื่นที่อยู่ในวิชาเดียวกัน เช่น การตอบคำถาม ทำไมหลอดไฟฟ้าจึงสว่างขึ้นเมื่อเราเปิดสวิตช์ ปัญหานี้เกี่ยวกับวิชาไฟฟ้า

2) ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่นซึ่งเป็นปัญหาเฉพาะแต่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์สองสาขาขึ้นไป เช่น ถามว่า ถ้าหินปูนเกิดขึ้นได้อย่างไร ปัญหานี้เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และเคมี

3) ปัญหาที่เป็นเรื่องของ การนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น ทำอย่างไรจึงจะเพิ่มผลผลิตข้าวโพดจากฟาร์มได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านจิตพิสัย

เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คาริน และซันด์ ได้เสนอวิธีการวัดผู้มีพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยการ

สังเกตโดยใช้แบบสังเกตทั่วไป วัดด้วยแบบวัดที่เป็นมาตรฐานค่า ประเมินด้วยแบบประเมินตนเอง การสัมภาษณ์ รายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตนเอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านทักษะพิสัย

เป็นผลสัมฤทธิ์ที่เน้นความชำนาญในการปฏิบัติ และดำเนินงาน เช่น การใช้ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำขณะทำการทดลองหรือปฏิบัติการ โครงการใดโครงการหนึ่ง วิธีวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย วัดโดยการสังเกตขณะปฏิบัติการทดลอง สรุปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการวัด 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งการวัดด้านพุทธิพิสัยตามหลักของคลอฟเฟอร์ วัดได้จากพฤติกรรมด้าน ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ และ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถาม ให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and pencil test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้ เป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน (ถ้วน และอังคณา สายยศ 2538)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher – made Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ วัดและประเมินผลการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนมากเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- 1.1 ข้อสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน
- 1.2 ข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนการสอน

2. ข้อสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้ว นำไปใช้ทดสอบและวิเคราะห์ผลการสอบตามวิธีการ เพื่อปรับปรุงคุณภาพและใช้เป็นมาตรฐานในการทดสอบกับเด็ก ๆ ทั่วไป มีการหาเกณฑ์ปกติ (Norm) เพื่อใช้เป็นหลักในการเปรียบเทียบค่าว่า มาตรฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 3 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและ ลักษณะวิชาที่สอนคือ

2.1 วัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือ ทักษะของผู้เรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปของการปฏิบัติจริง เช่น วิชา ศิลปศึกษา พลศึกษา งานช่าง งานประดิษฐ์ การวัดแบบนี้ต้องวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2.2 วัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์

2.3 วัดด้านทักษะ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดภายหลังการฝึกฝนและได้เรียนแล้ว เพื่อดูว่าผู้เรียนมีทักษะหรือความคล่องแคล่วในการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียนขนาดไหน แบบทดสอบนี้มุ่งวัดว่าผู้เรียนมีทักษะการคิดหรือการทำงานขนาดไหน ซึ่งแตกต่างกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่วัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถระดับใด สำหรับผู้มีทักษะคือผู้ที่สามารถทำงานได้ปริมาณมาก ๆ โดยใช้เวลาทำเพียงเล็กน้อย ทำให้สะดวกสบาย การวัดทักษะถ้าใช้แบบทดสอบลักษณะของข้อสอบจะต้องเป็นคำถามที่เป็นปัญหาง่าย ๆ แต่มีปริมาณมาก แล้วให้ทำในเวลาจำกัด ผู้ใดทำได้มากแสดงว่ามีทักษะ ข้อสอบทักษะนี้ ถ้าให้ตอบโดยไม่จำกัดเวลา ผู้ถูกสอบส่วนใหญ่จะทำได้และได้คะแนนเต็ม

2.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ อิงเกณฑ์ สรุปได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2535)

2.4.1 วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา

ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้น ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม หรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2.4.2 กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรก พิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้กี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้เนื่องจากหลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

2.4.3 กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้ จะเป็นการตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อคำถาม แบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

2.4.4 เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้และใช้รูปแบบ เทคนิคการเขียนข้อสอบตามที่ได้ศึกษาในขั้นตอนข้อที่ 3

2.4.5 ตรวจทานข้อสอบ

นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอน 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.4.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่

2.4.7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้น 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

2.4.8 ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

นำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่า โดยสอบในช่วงแรกของการเรียนวิชานั้น เรียกว่าการสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่เรียนวิชานั้นจบแล้ว เรียกว่าการสอบหลังเรียน นำเอาผลการสอบสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

2.4.9 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

2.5 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

ยุพิน พิพิธกุล (2539 ก: 246 – 347) และสิริพร ทิพย์คง (2536: 187) กล่าวไว้ดังนี้

1. มีความตรง (validity) ข้อสอบที่ดีนั้นต้องมีความตรง คือวัดได้ในสิ่งที่ต้องการ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ความตรงที่สำคัญๆ ที่ควรพิจารณา มีดังนี้

1.1 ความตรงตามเนื้อหา คือข้อสอบที่ออกให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สอน

1.2 ความตรงตามโครงสร้าง หมายถึงข้อสอบที่จะวัดพฤติกรรมให้ครบถ้วนตามหลักสูตร

1.3 ความตรงตามสภาพการณ์

1.4 ความตรงตามพยากรณ์

2. ให้ความยุติธรรม ซึ่งหมายถึงการออกข้อสอบ จะต้องถามมาก ให้คลุมเนื้อหา ถ้าเลือกถามตรงที่ครูถนัดหรือชอบก็จะขาดความยุติธรรมไป ข้อสอบนั้นควรมีทั้งง่ายและยาก เพื่อให้กำลังใจแก่นักเรียนที่เรียนอ่อน และท้าทายนักเรียนที่เรียนเก่ง อยากจะคิดทำข้อสอบนั้น

3. เป็นคำถามที่ยั่ว ข้อสอบที่ดีนั้นควรมีคำถามที่ท้าทายอยากให้นักเรียนคิด ไม่ใช่คำถามแบบเดียวกันจนซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย การมีรูปภาพประกอบจะช่วยประหยัดเวลาทำให้นักเรียนสนใจได้เหมือนกัน

4. ต้องมีความเป็นปรนัย การที่ข้อสอบมีความเป็นปรนัยนั้นหมายความว่าคำถามชัดเจน นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน การตรวจให้คะแนนตรงกัน แม้ใครจะเป็นผู้ตรวจก็ตาม การแปลความหมายของคะแนนแจ่มชัดและกำหนดแน่นอน

5. มีประสิทธิภาพ ข้อสอบที่ดีจะต้องคะแนนได้เร็ว การสอบถึงง่าย ใช้เวลาและแรงงานโดยประหยัด

6. ต้องมีความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) เหมาะสม ส่วนมากมักจะนิยมใช้ค่า p ระหว่าง 0.20 – 0.80 แต่ถ้าจะให้ดีกว่านี้ ความยาก คือ p ควรอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.60 ส่วนค่า r ก็ควรใช้ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

7. มีความเที่ยง (reliability) บางตำราเรียกว่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงนั้นควรจะสูงประมาณ 0.70 ขึ้นไป ถ้าได้ถึง 0.90 ก็ยิ่งดี

8. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมนั้นความรู้ความเข้าใจ โดยถามตามตำราหรือตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความรู้ความจำ ได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

สังคม ไชยสงคราม (2547: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนจาก บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเครือข่าย กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าทองยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) บทเรียนบนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยาก (P) ระหว่าง .33 ถึง .71 ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง .22 ถึง .70 และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .96 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน เครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .52 ถึง .78 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้ง ฉบับเท่ากับ .95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t – test (Dependent Sample) ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.90/85.83 และมีดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.79

2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้น จากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย บทเรียนเครือข่ายที่ได้พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก

ประภาภรณ์ นะไชย (2548) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร จังหวัดน่าน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.07 / 81.40 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเทคโนโลยีอวกาศของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านความพึงพอใจ ความน่าสนใจ และการเห็นคุณค่าอยู่ในระดับสูง

นรินทร์ ศรีสุข (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.60/84.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบทเรียนนี้โดยภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้เป็นเพราะในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบทเรียนนี้นอกจากจะทำการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีการนำทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์มาเป็นปัจจัยในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ยังคำนึงถึงการออกแบบสีของเว็บเพจ โดยใช้สีพื้นเป็นสีดำ และตัวหนังสือเป็นสีเขียว, สีขาว, สีเหลืองและสีน้ำเงิน

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2549) ได้พัฒนาเว็บเพจเรื่อง การพัฒนาเว็บเพจเพื่อการศึกษา เรื่อง ทฤษฎีอะตอมและคุณสมบัติของสารสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 พบว่า เว็บเพจเพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 70.55/ 72.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด การหาประสิทธิภาพของเว็บเพจนำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน, 9 คน และ 15 คน จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเดียว จำนวน 30 คน โดยทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติ t-test dependent และกรณีหลังเรียน ใช้สถิติ t-test one group นักเรียนมีผลการเรียนด้านความรู้หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 77.55 ซึ่งสูงกว่าระดับ ดี มีความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าระดับดี แต่มีเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บเพื่อการศึกษาไม่ถึงระดับดี ทั้งนี้ อาจเป็นผลเนื่องมาจากหน่วยการเรียนรู้ยังถูกจำกัดด้วยเวลา ซึ่งต้องรีบเร่ง ทำให้ไม่มีอิสระในการเรียน และเนื้อหาที่น่าสนใจบางหน่วยมากเกินไป เนื้อหาที่มีการคำนวณ และไม่เคยเรียนมาก่อน อาจทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ อีกทั้งการเรียนแบบจับคู่กันเรียน ในคู่นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลางและอ่อนเกิดความเครียดในการทำงานส่งทุกครั้งที่ยื่นจบบทเรียน สรุปเพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ไม่ควรกำหนดเวลาในการเรียน แต่ควรให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนมากที่สุดตามศักยภาพของนักเรียน

สุกัลญา คงจัน (2550) ได้ศึกษาเรื่อง ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี และศึกษาเจตคติต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี เรื่องปฏิกริยาเคมี

โดยวิธีสอนแบบใช้เว็บช่วยสอนและแบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาเคมี เรื่องปฏิกิริยาเคมี ด้วยวิธีสอนแบบใช้เว็บช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์เจตคติของนักเรียน โดยวิเคราะห์ตามลักษณะพฤติกรรมที่สะท้อนเจตคติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง และยังพบว่า นักเรียนชอบให้มี การจัดให้มีภาพเคลื่อนไหวและเกมในบทเรียนเว็บช่วยสอนเนื่องจากสร้างความสนใจในการเรียนและทำให้เข้าใจมากขึ้น และ ชอบแหล่งเรียนรู้ในบทเรียนเว็บช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีเพราะมีความหลากหลาย สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้ได้

นันทน์ภัส เชิดฉาย (2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิมายวิทยา จังหวัดนครราชสีมา พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 81.61/82.17 สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ $80/80 \pm 2.5$ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 40 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .05 นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาดีกว่าการเรียนแบบปกติ และเนื้อหาของบทเรียนมีความน่าสนใจมาก

ไพศาล แซ่อึ้ง (2551) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนแบบทบทวน บนระบบ LMS (Moodle) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชา การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยตนเองและกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อคู่คิด พบว่าประสิทธิภาพเว็บช่วยสอนแบบทบทวน คำนวณตามสูตรของเมกุยแกนส์ มีค่า 1.70 ซึ่งสูงกว่า 1.00 ถือว่ามีประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนแบบเพื่อนคู่คิดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ยุทธนา อจหาญ (2551) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 70.72/70.66 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน เท่ากับ 0.52 หมายความว่า หลังจากเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 52 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ 14 วัน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของเอบบิงเฮาส์ ความจำที่เหลืออยู่มี ค่าสูงกว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบ

กระบวนการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยอิสระ สามารถเลือกเรียนตามความสามารถและความสนใจ

ปานใจ โพธิ์หล้า (2552) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพ 87.97/86.56 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่ค่าเท่ากับ 0.71 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 71 ผู้เรียนมีค่าความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ ทั้ง 7 วัน และ 30 วัน โดยเฉลี่ย 7 วัน มีค่าลดลง 2.81 และ เมื่อผ่านไป 30 วัน มีค่าลดลง 11.86 ซึ่งไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด

สวัญญา สุรมณี (2552) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง กฎหมายจราจร พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.44/84.15 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.73 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนเมื่อผ่านไป 7 วัน คะแนนเฉลี่ยลดลงร้อยละ 3.45 ส่วนคะแนนเฉลี่ยเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน ลดลงร้อยละ 10.38 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์แสดงว่านักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้

สุรินทร์ สุรรัตนากร (2552) ได้พัฒนา หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมตารางทำงาน (Microsoft Excel) ช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด บนระบบ Moodle MLS พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 87.33/86.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน WBI-IDB สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ สรุปได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนมีอิสระสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจของตนเอง ไม่มีการกำหนดเวลา ทั้งนี้การจัดบทเรียนควรมีภาพเคลื่อนไหว และสีสัน สวยงาม สนุกสนาน ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

คูเปอร์ (Cooper 2000) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนบนเว็บให้กับนักศึกษาจำนวน 200 คน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพราะการเรียนการสอนบนเว็บมีข้อดีหลายประการคือ ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักศึกษาหรือผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ให้โอกาสผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้และเรียนรู้ได้มากขึ้น และช่วยเพิ่มความพึงพอใจในการเรียน ผลการศึกษาพบว่า

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นโอกาสของความท้าทายในการเรียนการสอนและเป็นความท้าทายที่น่าสนใจทั้งตัวครูผู้สอนและผู้เรียน ถ้าในหลักสูตรวิชานั้นได้มีการวางแผนและปฏิบัติตามแผนการสอนอย่างดีและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ให้ข้อมูลป้อนกลับ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงการเรียนการสอนบนเว็บให้ดี มีประสิทธิภาพ และเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดีสำหรับการศึกษา อีกทั้งเป็นทางเลือกใหม่ที่แตกต่างจากการเรียนแบบเดิม

เซียวชี (จอย) บิ (Xiaoshi (Joy) Bi 2000) Instructional Design Attributes of web-based Courses. จุดประสงค์ของการวิจัยเชิงคุณภาพนี้ศึกษาเพื่อค้นหาทฤษฎีหรือรูปแบบใดที่นักการศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อการออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์ของสถาบันการศึกษา ผู้เรียน ผู้ออกแบบและพัฒนารวมไปถึงการจัดโปรแกรมการเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนทางไกลที่มีความสัมพันธ์กับหลักการสร้าง ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีความสัมพันธ์กับ การออกแบบการสอน การพัฒนาเนื้อหาวิชาการส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ สิ่งที่เป็นส่วนประกอบของการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการสอนจัดเป็นพื้นฐานของการออกแบบ การพัฒนารูปแบบของการส่งข้อมูลในการสอนจากการเรียนแบบเผชิญหน้าสู่การเรียนเครือข่ายได้แก่ (1) การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการการทำงานเป็นทีม (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนด้วยเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทคโนโลยีเว็บขึ้นอยู่กับความสามารถของคนที่ตอบสนองวัตถุประสงค์การสอนและผลประโยชน์ของการเรียนที่ต้องการ (3) สมาชิกของสถาบันการศึกษาจะพิจารณาความสำเร็จของสถาบันการศึกษา (4) นักเรียนที่เรียนทางไกลต้องการผลย้อนกลับจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญระหว่างเรียน

วู (Wu 1998: 1995 – A) ได้พัฒนาและประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่าย ในรายวิชาสถิติเชิงพรรณนา โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัย เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ โดยวัดเจตคติของผู้เรียน พบว่าทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายเป็นสิ่งสำคัญมากในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนผ่านเว็บพบว่า การเรียนการสอนบนเว็บมีข้อดีหลายประการ คือ ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักศึกษาหรือผู้เรียนได้มากขึ้น ให้โอกาสผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้และเรียนรู้ได้มากขึ้น และช่วยเพิ่มความพึงพอใจ ซึ่งควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาเนื้อหาวิชาการส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ ทัศนคติที่ดีของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายเป็นสิ่งสำคัญมากในการออกแบบ

กระบวนการเรียนการสอน ในการเรียน การออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่ดีควรวิเคราะห์
ความต้องการของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาพัฒนาการจัดกิจกรรมการ
เรียนการสอนต่อไป

