

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่าย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดและสาระสำคัญตามลำดับดังนี้

1. หลักการอุดมศึกษา
 - 1.1 ความหมายและจุดมุ่งหมายของการอุดมศึกษา
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการอุดมศึกษาไทย
 - 1.3 หลักสูตรสาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 - 1.4 วิชาเทคโนโลยีการศึกษา
2. การจัดการศึกษาบนระบบเครือข่าย
 - 2.1 เทคโนโลยีการศึกษาสมัยใหม่
 - 2.2 การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education)
 - 2.3 เว็บไซต์เพื่อการศึกษา
 - 2.4 ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom)
 - 2.5 ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา
3. บทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.1 ความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.2 ส่วนประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.3 ประเภทของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.4 ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.5 หลักการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.6 ข้อกำหนดพื้นฐานของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.7 องค์ประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 3.8 ระบบมูเดิล (Moodle LMS : Learning Management System)
 - 3.9 การหาประสิทธิภาพบทเรียนบนระบบเครือข่าย
4. ผลการเรียนรู้
 - 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 4.2 หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.3 ข้อควรคำนึงในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.4 ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.5 ความหมายของการจำ
- 4.6 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความจำ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนระบบเครือข่าย
 - 5.1.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ

1. หลักการอุดมศึกษา

1.1 ความหมายและจุดมุ่งหมายของการอุดมศึกษา

การอุดมศึกษาก็เช่นเดียวกับการประถมศึกษาและการมัธยมศึกษา คือ เป็นการศึกษาแบบหนึ่งที่ได้จัดให้แก่คนวัยที่จะเป็นผู้ใหญ่หรือเป็นผู้ใหญ่แล้ว ในขณะที่การประถมศึกษานั้นเป็นการศึกษาสำหรับเด็กเล็ก และการมัธยมศึกษาเป็นการศึกษาสำหรับวัยรุ่น โดยเหตุนี้จึงมักจะมีผู้เรียกการศึกษาระดับอุดมศึกษาว่าเป็นการศึกษาระดับที่สาม (Tertiary Education) หรือการศึกษาหลังมัธยมศึกษา (Post-Secondary Education) เพราะเป็นการศึกษาที่ต่อจากระดับมัธยม (วันวิสาข โชรัมย์. 2541 : 8 ; อ้างอิงมาจาก ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2524)

การอุดมศึกษานั้นเป็นการศึกษาสำหรับคนที่กำลังจะเป็นผู้ใหญ่ เพราะจะทำให้เราเข้าใจว่าเรากำลังผูกพันอยู่กับคนและเป็นคนวัยเฉพาะ ซึ่งไม่ใช่เด็กเล็กและเด็กวัยรุ่นแต่ในขณะเดียวกันก็ยังไม่เป็นผู้ใหญ่เต็มที่ โดยเฉพาะในระดับปริญญาตรี ซึ่งควรจะได้รับ การปฏิบัติเป็นอีกลักษณะหนึ่ง ปัญหาและความยุ่งยากในการอุดมศึกษาไม่ว่าจะเป็นการเรียน การสอน มักจะเกิดจากผู้ที่มีส่วนในการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาเข้าใจไปว่า นักศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้นยังเป็นเด็กอยู่ จึงต้องคอยประคับประคองดูแลใกล้ชิดทุกวิถีทาง

คนที่กำลังจะเป็นผู้ใหญ่หรือเริ่มเป็นผู้ใหญ่นั้นเริ่มเมื่อใด ทางพุทธศาสนาถือว่าคนอายุ 20 ปี จึงจะบวชเรียนได้ ชาวกรีกโบราณนิยมแบ่งคนออกเป็นวัยโดยอาศัยเลข 7 เป็นเกณฑ์ โดยถือว่าคนที่อายุ 7 - 14 ปีนั้นยังเป็นเด็กอยู่ อายุระหว่าง 14 - 21 ปี เป็นวัยรุ่น และ 21 ปีขึ้นไปเริ่มเป็นผู้ใหญ่แล้ว ในทางจิตวิทยาก็ถือเอาวัย 20 ปี เป็นวัยรุ่นและเป็นผู้ใหญ่เต็มตัว โดยเหตุนี้วัยที่พอจะถือเป็นบรรทัดฐานของการเป็นผู้ใหญ่จึงอาจกล่าวได้กว้าง ๆ

ว่าประมาณ 20 ปีขึ้นไป การเริ่มที่จะเป็นผู้ใหญ่นั้นเริ่มต้นเมื่อประมาณ 17 - 18 ปี ขึ้นไป ซึ่งผู้ที่อยู่ในวัยนี้ควรจะจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาบริบูรณ์ และการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาของไทยนั้น ผู้ที่เรียนจบจะมีอายุประมาณ 18 ปี การเรียนรู้และเริ่มกิจกรรมเพื่อการเป็นผู้ใหญ่จึงอาจจะเริ่มต้นได้ตั้งแต่อายุ 17 - 18 ปีขึ้นไป การอุดมศึกษาจึงมักจะจัดให้กับคนตั้งแต่วัยนี้เป็นต้นไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยทั่ว ๆ ไป (วันวิสาข โชรัมย์.

2541 : 9 ; อ้างอิงมาจากละเอียด จงกลณี. 2525)

1.1.1 ดำรงรักษาถ่ายทอด และจรรโลงวัฒนธรรม

1.1.2 มหาวิทยาลัยอุดมศึกษามีหน้าที่ที่จะต้องพัฒนาบุคลิกภาพทุก ๆ ด้านให้เจริญขึ้นอย่างสมดุลย์ และกลมกลืนกัน

1.1.3 การศึกษาชั้นอุดมศึกษามีหน้าที่ที่จะต้องให้ความรู้ พัฒนาความสามารถ และทักษะต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์แก่อาชีพในระดับสูง หรือ วิชาชีพชั้นสูง

1.1.4 การศึกษาในระดับอุดมศึกษามุ่งสร้างความเป็นผู้นำให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล

1.2 จุดมุ่งหมายของการอุดมศึกษาไทย (วันวิสาข โชรัมย์. 2541 : 9 ; อ้างอิงมาจากละเอียด จงกลณี. 2525)

1.2.1 เพื่อผลิตคนเข้ารับราชการ

1.2.2 เพื่อส่งเสริมวิชาชีพชั้นสูง

1.2.3 เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภายในประเทศ

1.2.4 เพื่ออบรมคนให้เป็นผู้ใหญ่ที่ดีในสังคมไทย

1.2.5 เพื่อแก้ปัญหามหาเมือง

การปรับปรุงจุดมุ่งหมายของการอุดมศึกษาไทยให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ได้มีผู้พยายามที่จะกำหนดจุดมุ่งหมายใหม่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น คณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อการปฏิรูปการศึกษา (วันวิสาข โชรัมย์. 2541 : 9 ; อ้างอิงมาจากละเอียด จงกลณี. 2525) ที่กำหนดจุดมุ่งหมายของการอุดมศึกษาตามแนวใหม่ไว้ คือ

1.2.1 การพัฒนาความงอกงามทางสติปัญญา ความเจริญทางความคิดนำไปสู่ความก้าวหน้าทางวิชาการ และความเจริญของมนุษยชาติ

1.2.2 สร้างสรรค์กำลังคนในระดับวิชาชีพชั้นสูงเพื่อพัฒนาสังคม

1.2.3 เป็นแหล่งวิทยาการที่เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนและชนบท

1.2.4 ทำนุบำรุงส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม

1.2.5 พัฒนาคนให้เป็นผู้ที่สมบูรณ์ด้วยคุณธรรมและจริยธรรมให้สามารถดำเนินชีวิตอันมีคุณค่าแก่บุคคลและสังคม

1.3 หลักสูตรสาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยครู (มหาวิทยาลัยราชภัฏ)

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู (2536) ได้จัดทำร่างหลักสูตรดังนี้

1.3.1 จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสาขาวิชาการศึกษา มุ่งให้ผู้สำเร็จการศึกษามี
คุณสมบัติดังนี้

1.3.1.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเป็นครู มีความรัก ความศรัทธาในวิชาชีพครู มี
ค่านิยมที่พึงประสงค์ มีคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนมีจิตใจใฝ่สัมฤทธิ์ พัฒนาตนเองอยู่
เสมอ

1.3.1.2 มีความรู้และเทคนิควิธีที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.1.3 มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะและมีวิจารณ์ญาณในการแก้ ปัญหา

1.3.1.4 มีสุขนิสัยที่ส่งเสริมคุณภาพทางกายและทางใจทั้งในส่วนตัวและ

ส่วนรวม

1.3.1.5 มีจิตสำนึกในการพัฒนาสังคม เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่า
ประโยชน์ส่วนตัว

1.3.1.6 มีจิตใจเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข และยึดมั่นในสถาบันชาติ
ศาสนา พระมหากษัตริย์

1.3.1.7 รักษาเอกลักษณ์และวัฒนธรรมอันดีของชาติ และมีความสำนึกใน
ความเป็นคนไทย

1.3.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรสาขาวิชาการศึกษา ประกอบด้วยหมวดวิชาและกลุ่มวิชา ดังนี้

1.3.2.1 หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป (General Education) หมายถึง วิชาการ
ศึกษาทั่วไปที่นักศึกษาทุกคนต้องเรียน เพื่อให้มีความรู้อย่างกว้างขวาง และรอบรู้ในสิ่งที่
จำเป็นสำหรับการเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป แบ่งเป็น 4 กลุ่มวิชา
คือ

- 1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร
- 2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
- 3) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
- 4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3.2.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน (Specialized Education) หมายถึง วิชา
เฉพาะทางใดทางหนึ่ง ที่นักศึกษาแต่ละคนจะเลือกเรียน เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ

ทักษะ รู้เทคนิควิธี และเข้าใจกระบวนการงานอาชีพ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ
หมวดวิชาเฉพาะด้าน แบ่งเป็น 3 กลุ่มวิชา คือ

- 1) กลุ่มวิชาเนื้อหา
- 2) กลุ่มวิชาชีพครู
- 3) กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

1.3.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective) หมายถึง วิชาที่ให้นักศึกษา
เลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ เพื่อให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขึ้น

สำหรับหลักสูตรวิชาเทคโนโลยีการศึกษานี้อยู่ในหมวดวิชาเฉพาะด้านในกลุ่มวิชา
ชีพครู ซึ่งสภาพการเรียนโดยทั่วไปจะเป็นการเรียนเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีและวิธีการปฏิบัติ

1.4 วิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คำอธิบายรายวิชา

ผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้ ทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อ
การศึกษาและในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถบอกความหมายและคุณค่า
ของสื่อทัศนวัสดุที่มีต่อการเรียนการสอน หลักการและกระบวนการในการถ่ายทอดความรู้
และสื่อความหมาย การเลือก การแสวงหา การทำ การใช้ การเก็บรักษาอุปกรณ์ชั้นพื้นฐาน
รวมทั้งอุปกรณ์ประเภทวัสดุ และเครื่องมือ ตลอดจนแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างง่าย ๆ
ในการใช้เครื่องมือ และแนะนำให้รู้จักเทคโนโลยีบางชนิดที่มีบทบาทต่อการเรียนการสอน
ปัจจุบันโดยสังเขป การบูรณาการใช้สื่อการสอนลักษณะต่าง ๆ ตั้งแต่สื่อการสอนชั้นพื้นฐาน
จนกระทั่งถึงสื่อดิจิทัล

สาระการเรียนรู้ว่าด้วยความรู้พื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการศึกษา ปัญหาและ
แนวทางแก้ไข วิธีระบบ การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษามาใช้ในการศึกษา
การเรียนรู้และการสื่อความหมาย ความหมายและความสำคัญของสื่อการสอนต่าง ๆ ที่นำมา
ใช้ในการเรียนการสอน การบริหาร บริการสื่อการเรียนการสอน สื่อประเภท เครื่องเสียง
สื่อประเภทเครื่องฉาย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ สื่อประเภทตัวอักษร รูปภาพ วัสดุสามมิติ
แผ่นป้ายและวัสดุประกอบ การใช้สื่อการสอนทางไกลเพื่อการศึกษา การใช้สื่อมวลชน
การสื่อสารผ่านดาวเทียม การใช้สื่อผ่านระบบเครือข่าย

กิจกรรมการเรียนการสอน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการปฏิบัติจากของจริง
และการจัดสถานการณ์จำลองที่เหมาะสมและได้มีโอกาสวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ
การเรียนการสอนที่สร้างขึ้นตลอดจนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงาน

ความมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของเทคโนโลยีการศึกษา และสามารถนำเทคโนโลยีการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์รายวิชา

1. ผู้เรียนบอกความหมาย ความสำคัญ เหตุผล ความจำเป็นของเทคโนโลยีการศึกษาได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการ กระบวนการในการสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ได้
3. ผู้เรียนเข้าใจและสามารถอธิบายกระบวนการเรียนการสอนได้
4. ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ ผลิต ริเริ่มสร้างสรรค์ ดัดแปลง เก็บรักษา ตลอดจนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนได้
5. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษา ตลอดจนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษาพื้นฐานได้
6. ผู้เรียนสามารถบูรณาการใช้สื่อการสอนทางไกลเพื่อการศึกษาต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์ต่อกิจกรรมการเรียนการสอนและใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	กระบวนการเรียนรู้
1	1. สภาพการศึกษา ปัญหา และแนวทางแก้ไข 1.1 สภาพการศึกษาของไทย 1.2 ปัญหาผลิตผลทางการศึกษา 1.3 แนวทางการแก้ปัญหา และผลิตผลทางการศึกษา - System Approach - Educational Innovation and Technology	1. การปฐมนิเทศการจัดการเรียนรู้ประจำวิชา 2. วิเคราะห์ สังเคราะห์ สภาพปัญหาการศึกษาของไทย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	กระบวนการเรียนรู้
2	2. เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา 2.1 ความหมาย ความสำคัญ ความเป็นมา 2.2 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา	1. บรรยายประกอบ วีดิทัศน์ 2. ศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเอง
3	3. การเรียนรู้และกระบวนการสื่อความหมาย 3.1 หลักการ ทฤษฎี และจิตวิทยาการเรียนรู้ 3.2 สภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 3.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อความหมาย	1. บรรยายประกอบ เอกสาร 2. ศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเอง
4	4. สื่อการเรียนการสอน 4.1 ความหมาย คุณค่า 4.2 การจำแนกประเภท 4.3 หลักการใช้สื่อการเรียนการสอน	1. บรรยายประกอบ เอกสาร 2. ศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเอง
5	5. การบริหาร บริการสื่อการเรียนการสอน 5.1 สภาพปัญหาสื่อการเรียนการสอนในโรงเรียน 5.2 แนวทางการแก้ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอนในโรงเรียน 5.3 การจัดศูนย์สื่อการเรียนการสอน	1. บรรยายประกอบ เอกสาร 2. ศึกษาดูงาน สถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง 3. วิเคราะห์ สรุปและ รายงานผล
6	6. สื่อประเภทเครื่องเสียง 6.1 องค์ประกอบของเครื่องเสียง 6.2 ชนิดของเครื่องเสียง 6.3 การใช้ การแก้ปัญหา การดูแลรักษา	1. บรรยายประกอบ วีดิทัศน์ 2. ฝึกทักษะปฏิบัติการ ใช้เครื่องเสียง
7	7. เครื่องฉาย 7.1 องค์ประกอบเครื่องฉาย 7.2 ประเภทของเครื่องฉาย 7.3 การใช้ การแก้ปัญหา การดูแลรักษา	1. บรรยายประกอบ วีดิทัศน์ 2. ฝึกทักษะปฏิบัติการ ใช้เครื่องเสียง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	กระบวนการเรียนรู้
8	8. สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ 8.1 ความหมาย คุณค่าของการพิมพ์ 8.2 การพิมพ์ประเภทต่างๆ 8.3 การประยุกต์การพิมพ์เพื่อการผลิต	1. บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ 2. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รายงาน 3. ศึกษาดูงาน
9-13	9. สื่อประเภทตัวอักษร (Text) 9.1 การฝึกทักษะพื้นฐานในการสร้างตัวอักษร 9.2 การสร้างตัวอักษรด้วยเครื่องมือชนิดต่างๆ 9.3 การประยุกต์ตัวอักษรเพื่อการผลิต 10. สื่อประเภทรูปภาพ 10.1 คุณค่าของรูปภาพต่อการเรียนการสอน 10.2 การนำรูปภาพมาใช้ในการเรียนการสอน 10.3 เทคนิคการสร้างภาพเพื่อการผลิตสื่อการเรียนการสอน 11. สื่อประเภทวัสดุ 3 มิติ 11.1 ความหมาย ความสำคัญ และประเภท 11.2 การผลิตสื่อและวัสดุ 3 มิติ	1. บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ 2. ฝึกปฏิบัติการผลิตสื่อ
	12. แผ่นป้ายและวัสดุประกอบ 12.1 ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของแผ่นป้ายและวัสดุประกอบ 12.2 การผลิตสื่อประเภทแผ่นป้ายและวัสดุประกอบ	
14	13. การใช้สื่อการสอนทางไกลเพื่อการศึกษา 13.1 การใช้สื่อมวลชนเพื่อการศึกษา 13.2 การสื่อสารผ่านดาวเทียม 13.3 การใช้สื่อการสอนผ่านระบบเครือข่าย	1. บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ 2. ศึกษาจากสื่อดิจิทัล 3. ฝึกปฏิบัติการใช้สื่อผ่านระบบเครือข่าย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาตรี ของ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ตามแผนการเรียนตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 - 4 ซึ่งใช้เวลา เรียนสัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

1. สภาพการศึกษา ปัญหา และแนวทางแก้ไข
 - 1.1 สภาพการศึกษาของไทย
 - 1.2 ปัญหาผลิตผลทางการศึกษา
 - 1.3 แนวทางการแก้ปัญหา และผลิตผลทางการศึกษา
 - System Approach
 - Educational Innovation and Technology
2. เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา
 - 2.1 ความหมาย ความสำคัญ ความเป็นมา
 - 2.2 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา
3. การเรียนรู้และกระบวนการสื่อความหมาย
 - 3.1 หลักการ ทฤษฎี และจิตวิทยาการเรียนรู้
 - 3.2 สภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้
 - 3.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อความหมาย
4. สื่อการเรียนการสอน
 - 4.1 ความหมาย คุณค่า
 - 4.2 การจำแนกประเภท
 - 4.3 หลักการใช้สื่อการเรียนการสอน

2. การจัดการศึกษาบนระบบเครือข่าย

2.1 เทคโนโลยีการศึกษาสมัยใหม่

ระบบการเรียนการสอนจะมีทั้งด้านบริหารและด้านวิชาการ ต้องใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านต่าง ๆ เข้ามาปรับปรุงให้ระบบการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาเกิดความเชื่อมั่น มองเห็นคุณค่าและสามารถประยุกต์สิ่งแวดล้อม นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณค่า และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วชิระ อินทร์อุดม (2539) ได้กล่าวว่าเทคโนโลยีการศึกษามีบทบาทต่อการเรียน การสอนมาทุกยุคทุกสมัย ตั้งแต่การบรรยาย กระดานชนวน แผ่นโปร่งใส เครื่องฉาย ต่าง ๆ จนก้าวสู่ยุคอิเล็กทรอนิกส์ที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) และการจัดการระบบสารสนเทศ (Management Information System) มีบทบาทอย่างสำคัญในการเรียนการสอนยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) ซึ่งจะกล่าวถึงประเด็นโดยสังเขปดังนี้

2.1.1 เหตุผลของการใช้เทคโนโลยีการศึกษาศูนย์ใหม่

2.1.1.1 การใช้เทคโนโลยีการศึกษาศูนย์ใหม่ในการเรียนการสอนและการจัดการการศึกษามีเหตุผลมาจากนักศึกษามีศักยภาพ และความสามารถทางการเรียนรู้แตกต่างกัน

2.1.1.2 นักศึกษาแต่ละคนมีความต้องการสารสนเทศมากขึ้น ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

2.1.1.3 นักศึกษาต้องการความเป็นอิสระในการเข้าถึงสารสนเทศและข้อมูลต่างๆ มากขึ้น

2.1.1.4 เทคโนโลยีการศึกษาศูนย์ใหม่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำในสิ่งที่เขาสามารถทำได้

2.1.1.5 ระบบการศึกษามักจะแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนและระบบการศึกษาต้องการเพิ่มผลผลิตทางการศึกษามากขึ้น

2.1.2 ประเภทเทคโนโลยีการศึกษาศูนย์ใหม่

เทคโนโลยีการศึกษาศูนย์ใหม่ เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ และระบบดิจิทัล ได้แก่

2.1.2.1 เทคโนโลยีด้านโทรทัศน์ เช่น โทรทัศน์รายละเอียดสูง (HDTV : High Definition Television) โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม(Global Satellite Television) เลเซอร์ดิสก์ (Laser Disc) และโทรศัพท์ภาพ

2.1.2.2 เทคโนโลยีด้านโทรคมนาคม เป็นเทคโนโลยีที่เอื้อประโยชน์ต่อการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว เช่น ดาวเทียม โยแก้วนำแสง (Fiber optic) ธนาคารข้อมูล (Data Bank) และโทรศัพท์ภาพ (Video - phone)

2.1.2.3 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในทุกวงการ เช่น คอมพิวเตอร์กราฟิกสมบูรณ์แบบ (Perfect Computer Graphic) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.1.2.4 เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นระบบที่ใช้อุปกรณ์หลายอย่างเสริมซึ่งกันและกันโดยผ่านคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์กับโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์กับวีดิทัศน์เชิงปฏิสัมพันธ์ (Computer and Interactive Video Disc) คอมพิวเตอร์กับสื่อประเภทความจริงเสมือน (VR : Virtual Reality) เป็นต้น

2.1.2.5 จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการศึกษาศูนย์ใหม่ เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับสื่อประเภทอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์มีบทบาทต่อวงการศึกษาเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในแง่ของการช่วยการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอน

2.1.3 การพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษายุคโลกาภิวัตน์

สิ่งที่มีบทบาทต่อมวลมนุษย์เป็นสื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษาจึงต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับศักยภาพของสิ่งเหล่านั้นด้วย กล่าวคือ

2.1.3.1 พัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาให้สามารถรองรับอุปกรณ์สมัยใหม่ได้

2.1.3.2 พัฒนาระบบมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ระบบมัลติมีเดียเป็นสื่อที่จะเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอน การพัฒนาระบบนี้มีขั้นตอน คือ

- 1) ปรับปรุงฮาร์ดแวร์ให้สามารถรองรับมัลติมีเดียได้ เช่น เพิ่มการ์ดเสียง ซีดีรอมไดรฟ์ และมัลติมีเดียซอฟต์แวร์
- 2) เลือกระบบซอฟต์แวร์ให้สนับสนุนระบบมัลติมีเดีย
- 3) ใช้โปรแกรมพื้นฐานในการสร้างข้อมูลพื้นฐาน ด้านภาพ ด้านเสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ทั้งนี้โดยอาศัยโปรแกรมประมวลผลด้านภาพและเสียงเป็นสำคัญ

2.1.3.3 การพัฒนาบุคลากร บุคลากรนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบเทคโนโลยีการศึกษายุคใหม่ บุคลากรเหล่านั้น ได้แก่ ผู้บริหาร ครู นักเทคโนโลยีการศึกษา นักศึกษาและบุคลากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (Technology and Computer Literacy) โดย

- 1) ให้บุคลากรได้ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในราคาถูกหรือไม่เสียค่าใช้จ่าย
- 2) จัดฝึกอบรมให้เหมาะสมและทันสมัย
- 3) จัดเวลาของบุคลากรให้มีประสิทธิภาพและมีเวลาว่างพอที่จะเข้ารับการฝึกอบรม

4) ให้บุคลากรได้มีส่วนร่วมในการออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษายุคใหม่โดยผ่านระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้วย

จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามามีบทบาทมากมายในวงการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นในด้านการส่งเสริมการสอน สนับสนุนงานบริหาร งานวิชาการ งานบริการ งานทะเบียนและวัดผลการศึกษา ดังนั้นจึงสมควรอย่างยิ่งที่นักเทคโนโลยีการศึกษาและนักการศึกษาจะต้องมองอนาคตที่สมบูรณ์ว่าเป็นอย่างไร ควรมีการวางระบบต่าง ๆ เพื่อที่จะนำไปสู่ระบบเทคโนโลยีการศึกษายุคใหม่

2.2 การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) (ภาสกร เรื่องรอง. 2544 :

<http://www.thaiwbi.com/topic/e-Education/index.html> ; 24 มิถุนายน 2544) หมายถึง

2.2.1 ในแง่ของการสื่อสาร การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) คือ การส่งข้อมูลการศึกษา และการบริการ เช่น Course ware ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ และการชำระลงทะเบียนเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น สายโทรศัพท์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.2.2 ในแง่ของระบบและกระบวนการ การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) คือ เทคโนโลยีที่ช่วยให้กระบวนการจัดการระบบการศึกษา (Education System) เป็นการทำงานตามขั้นตอน (Workflow) เป็นไปอย่างอัตโนมัติจนเสร็จสิ้นบน ระบบเครือข่าย

2.2.3 ในแง่การให้บริการการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) คือ เครื่องมือที่ช่วยสถาบันการศึกษา องค์กรจัดการศึกษา ตลอดจนผู้ศึกษาหรือนักศึกษาลดค่าใช้จ่ายจากการใช้บริการผ่านเครือข่าย ช่วยให้ข้อมูลและการบริการที่รวดเร็ว ทันสมัย อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) สามารถเปลี่ยนแปลงโลกการศึกษาได้ดังนี้ (ภาสกร เรื่องรอง. 2544 : <http://www.thaiwbi.com/topic/e-Education/index.html> ;

24 มิถุนายน 2544) Mahasarakham University

- 1) ลดช่องว่างการแข่งขันระหว่างองค์กรหรือสถาบันการศึกษาทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก
- 2) ทำให้องค์กรสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ต้องปรับตัวทั้งในด้านการบริหาร การจัดการองค์กร รวมไปถึงวิธีการดำเนิน
- 3) ก่อให้เกิดการแข่งขันทางธุรกิจการศึกษามากขึ้น
- 4) สร้างช่องทางการขยายการศึกษามากขึ้น
- 5) เกิดการทำงานภายใต้แนวคิดมหาวิทยาลัย 24 ชั่วโมง นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมทางการศึกษาตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
- 6) สร้างรูปแบบความร่วมมือทางการศึกษาหรือเครือข่ายการศึกษาที่หลากหลายขึ้น
- 7) ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร ทำให้เกิดแรงผลักดันในการจัดการศึกษาในรูปแบบแปลกใหม่มากขึ้น

การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ได้ ดังนี้ (ภาสกร เรื่องรอง. 2544 : <http://www.thaiwbi.com/topic/e-Education/index.html> ; 24 มิถุนายน 2544)

1) เป็นตลาดการศึกษาที่นักศึกษาสามารถเลือกซื้อสินค้าความรู้ และบริการ การศึกษาจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก

2) สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบคุณภาพราคา และยังประหยัดเวลา เนื่องจากไม่ต้องเดินทาง ในขณะที่มีเว็บไซต์บริการให้เข้าศึกษาก่อนจ่ายเงินที่หลัง

3) สามารถรับข้อมูลการศึกษาที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหลากหลาย แ่งมุม เช่น รายละเอียดของหลักสูตร ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน รวมถึงยังสามารถให้ข้อคิดเห็น เกี่ยวกับการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้โดยตรงอีกด้วย

4) ได้รับความสะดวกในการศึกษา เพราะสามารถนั่งศึกษาอยู่ที่บ้านหรือที่ ใด ๆ ทั่วโลกที่มีระบบอินเทอร์เน็ต

การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) สามารถเอื้อประโยชน์ต่อผู้จัดการศึกษาได้ ดังนี้ (ภาสกร เรืองรอง. 2544 : <http://www.thaiwbi.com/topic/e-Education/index.html> ; 24 มิถุนายน 2544)

1) ขยายตลาดทางการศึกษา และการบริการออกไปอย่างกว้างขวาง เพราะ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตครอบคลุมกลุ่มนักศึกษาทั่วโลก

2) สามารถใช้เป็นช่องทางเจาะกลุ่มเป้าหมายผู้สนใจเรียนในสาขานั้นได้ดีขึ้น หรือโดยตรง เช่น ในลักษณะของ Direct Electronic Mailing

3) ระบบเครือข่ายเป็นแหล่งข้อมูลอันมหาศาลที่สามารถช่วยทำการวิจัย การตลาดและการพัฒนาสินค้าได้อย่างประหยัด

4) สามารถทำธุรกิจการศึกษาระหว่างสถาบันกันและกันได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

5) ช่วยให้การบริหาร การตรวจสอบ การจัดจำหน่ายสื่อการศึกษา การทำ ธุรกิจทางการรับชำระเงินลงทะเบียนเรียนรวดเร็วมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) มีระบบการรักษาความปลอดภัยข้อมูล ใด ๆ (ภาสกร เรืองรอง. 2544 : <http://www.thaiwbi.com/topic/e-Education/index.html> ; 24 มิถุนายน 2544)

1) วิธีการป้องกันข้อมูลทำได้ด้วยการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption)

2) การเข้ารหัสข้อมูลนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ดังนี้

ก. ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร (Authentication)

ข. ใช้ในการพิสูจน์ว่าได้มีการบันทึกหรือกระทำรายการจริง (Non-repudiation)

ค. ใช้ในการรักษาข้อมูลส่วนตัว (Privacy)

2.3 เว็บไซต์เพื่อการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเพื่อการศึกษาจะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะในของตนเอง ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ การใช้เว็บทางการศึกษาจึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างนักศึกษากับผู้สอน การสื่อสารระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาที่กระทำได้แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิมคือ การใช้เว็บสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปของการคุยกันในห้องสนทนา (Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานสนทนาสาร (Bulletin Board) หรือจะสื่อสารกันโดยผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ก็สามารถทำได้ ซึ่งการใช้เว็บไซต์เพื่อศึกษามีสิ่งที่ต้องคำนึงอยู่มากมาย

2.3.1 คุณลักษณะที่ดีของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

การนำระบบเครือข่ายมาทำเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนบนระบบเครือข่ายหรือจะเรียกว่าเป็นโฮมเพจเพื่อการศึกษา หรือจะเป็นการออกแบบติดตั้งระบบการเรียนการสอนรายวิชาใด ๆ บนเว็บ นักศึกษาจะต้องตัดสินใจได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีปัจจัยสนับสนุนการตัดสินใจต่าง ๆ เพราะเว็บเพื่อการเรียนการสอน ไม่มีเรื่องของผลประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เกี่ยวข้อง ไม่มีเรื่องของการบริหาร การจัดการ ยุทธศาสตร์การค้า การทำกำไรใด ๆ สิ่งที่ทำให้เว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องใส่ใจคือ การเรียนรู้ของนักศึกษา การพัฒนาระบบ กระบวนการออกแบบ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการในรายวิชา จึงต้องมีปัจจัยเบื้องต้นที่ต้องปฏิบัติคือ (ภาสกร เรืองรอง. 2544 :

<http://www.thaiwbi.com/topic/e-Education/index.html> ; 24 มิถุนายน 2544)

- 1) พิจารณาคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย
- 2) กำหนดความต้องการผลการเรียนรู้
- 3) กำหนดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและกิจกรรมที่ต้องทำ
- 4) พิจารณาการสอนที่เหมาะสมหรือกลวิธีการเรียนรู้
- 5) การกำหนดทรัพยากรเบื้องต้น การเตรียมการโดยยอมรับข้อจำกัดที่จะเกิดขึ้นจากเครื่องมือ
- 6) ออกแบบการสอนในลักษณะนำร่องเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อศึกษา
- 7) การปรับแก้ไขการออกแบบที่ทดสอบ
- 8) การติดตั้งระบบและการให้การศึกษา
- 9) การติดตามผลและการวิจารณ์ผล

เมื่อพิจารณาถึงสถานภาพและเงื่อนไขของเว็บที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำเสนอในการนำไป พัฒนาการเรียนการสอนในด้านของข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างและการสื่อสาร ซึ่ง คุณลักษณะจะต้องออกแบบให้มีหน้าจอดีเหมาะสมกับการเรียนรู้ ควรจะประกอบด้วย

- 1) ด้านข้อมูล (Information) ซึ่งเป็นหลักเบื้องต้นของการเรียนรู้จะต้องมี อะไรที่นักศึกษาจะได้รับเข้ามาเป็นความรู้ของเขาเอง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญภายในข้อมูลอัน มหาศาลที่มีอยู่ภายในอินเทอร์เน็ต
- 2) ด้านการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) เป็นการเปลี่ยนแปลงของนักศึกษา จากแหล่งความรู้เดิมที่เคยเรียน ไปสู่สิ่งใหม่ที่นักศึกษาสามารถเข้าใจ พัฒนาและมี ความสัมพันธ์จนถึงสิ่งที่เขาต้องการเรียนรู้
- 3) ด้านโครงสร้าง (Structure) เป็นการกำหนดเน้นที่ความพยายามที่จะ เรียนรู้ อะไรคือทางเข้าหรือช่องทางเข้าสู่โครงสร้าง ซึ่งเป็นการท้าทายต่อการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
- 4) ด้านการสื่อสาร (Communication) เป็นการเพิ่มความสามารถทั้งหมด เพื่อให้เกิดขึ้น กำหนดให้มีการจัดให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสังคม และช่วยให้เกิดความ ชัดเจนแน่นอนในตัวบุคคล และเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

การออกแบบเว็บเพื่องานการเรียนการสอนนอกจากต้องคำนึงถึงความเป็นบทเรียน บนระบบเครือข่ายของตัวเว็บ ซึ่งเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงและมีคุณลักษณะหลาย ๆ ประการที่ ต้องทำความเข้าใจและไม่ควรจะละเลยในการนำไปใช้ (Nielsen Jakob. 1999 : <http://www.useit.com/alertbox/990530.html> ; May 30, 1999) ซึ่งได้แก่

- 1) ต้องมีจุดประสงค์ที่ชัดเจน
- 2) ต้องทราบรายละเอียดของผู้ใช้ เช่น เข้ามาใช้ในช่วงเวลาใด เป็นใคร และเข้าใช้จากที่ใด มีผู้เข้าชมจำนวนเท่าใด เป็นต้น
- 3) ต้องสามารถวัดผล และประเมินผลการเรียนได้อย่างน่าเชื่อถือ
- 4) ใช้ Graphic User Interface ที่เป็นมาตรฐาน เช่น ไม่ใช่ radio button เป็น Hyperlink ไปสู่ File อื่น หรือการใช้ภาพที่ไม่สื่อความหมายเป็นปุ่ม เป็นต้น
- 5) ต้องมีการรับรองเอกสาร หมายถึง เป็นเว็บไซต์ที่ระบุผู้จัดทำ ชื่อเว็บไซต์ วัน เดือน ปี ที่สร้าง และวัน เดือน ปี ที่แก้ไข
- 6) ควรมีการอ้างอิงเอกสาร เนื่องจากการอ้างอิงเอกสารย่อมจะเป็นประโยชน์ ต่อการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการอ้างอิงด้วยระบบออนไลน์
- 7) ไม่ทำการเปลี่ยนแปลงเว็บอัตโนมัติโดยผู้เข้าใช้ไม่ทราบ เพราะจะทำให้ ผู้ใช้สับสนเกี่ยวกับ URL ที่แท้จริงของเว็บไซต์

8) หัวข้อของเนื้อหาตรงกับรายละเอียดที่นำเสนอ ซึ่งจะส่งผลให้การสืบค้นจาก Search Engine แสดงผลได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และ Search Engine ที่ดีต้องแสดงผลการสืบค้นที่ตรงกับความต้องการใน 2 อันดับแรก

9) เลือกใช้ Server ที่บริการข้อมูลได้รวดเร็วและปลอดภัย

10) ไม่จัดรูปแบบการนำเสนอซ้ำรากับเป็นการโฆษณาชวนเชื่อ หรือโฆษณาสินค้าทางอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็น Windows แบบ Pop up หรือ Banner ที่ออกแบบเหมือนกับโฆษณาสินค้า เพราะผู้ใช้อาจจะเข้าใจผิดว่าเป็นการโฆษณา ซึ่งจะละเลยความสนใจหรือปิดหน้าต่างไปโดยไม่ได้อ่านข้อความ

11) เลือกสีของพื้นหลังที่ดี ไม่ส่งผลให้ผู้เข้าชมปวดตา เมื่อต้องดู หรืออ่านเป็นเวลานาน และไม่ใช้พื้นหลังชนิดลวดลายที่เป็นอุปสรรคต่อการมอง

12) เลือกใช้ตัวอักษรที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากความชัดเจนของการมองเห็นเมื่อเปรียบเทียบกับสีของพื้นหลัง ขนาดของตัวอักษร การจัดช่องไฟ และการลำดับความสำคัญของเนื้อหา

13) ต้องสามารถแสดงผลได้ตรงตามจุดประสงค์ เมื่อตรวจสอบผลการแสดงเอกสารจาก Browser หลาย ๆ แบบ เพื่อป้องกันปัญหาการแสดงผลที่แตกต่างกันของ Browser

14) ไม่ใส่ไฟล์ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และอื่น ๆ ที่มีขนาดใหญ่เกินไปในหน้าเดียวกันทั้งหมด เพราะจะต้องใช้เวลาในการส่งข้อมูลนาน ผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้จะเกิดความเบื่อหน่าย และอาจจะเปลี่ยนไปเว็บไซต์อื่นได้ หากรอนานเกินกว่า 6 วินาทีและจะไม่มีผู้เข้าชมเว็บไซต์ที่ต้องรอนานกว่า 30 วินาที

15) ควรมีการเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้ทรัพยากรจากแหล่งข้อมูลและเครือข่ายที่ทันสมัย

2.3.2 โครงสร้างของเว็บเพื่อการศึกษา

การสร้างเว็บไซต์เพื่อใช้ทางการศึกษามีลักษณะโครงสร้างหลายรูปแบบ แต่ถ้าแยกตามประโยชน์การใช้งานตามแนวคิดของ เจมส์ (James. 1997 : <http://www.lmu.ac.uk/lss/staffsup/desmeth.htm>) สามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบใหญ่ ๆ ดังนี้

2.3.2.1 โครงสร้างแบบค้นหา (Search Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้แหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหา ไม่มีการกำหนดขนาดรูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่นักศึกษาต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ ลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือในการสืบค้น หรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามกำหนดหรือโดยที่ผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้นักศึกษาได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก แต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหา

กับนักศึกษาเพราะนักศึกษาอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2.3.2.2 โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) ถ้าเราควบคุมโครงสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอนซึ่งจะกำหนดให้นักศึกษาหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูล หรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายนอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา

2.3.2.3 โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษา สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนบนระบบเครือข่าย นั่นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

2.4 ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom)

การจัดการเรียนการสอนจำลองแบบที่เหมือนจริง เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลก กำลังให้ความสนใจและจะขยายตัวมากขึ้นในศตวรรษที่ 21 การเรียนการสอนระบบนี้อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลักที่เรียกว่า Virtual Classroom หรือ Virtual Campus บ้าง นับว่าเป็นการพัฒนาการบริการทางการศึกษาทางไกลชนิดที่เรียกว่าเคาะประตูบ้านกันจริง ๆ เป็นรูปแบบใหม่ของสถาบันการศึกษาในโลกยุคไร้พรมแดน กล่าวคือ นักศึกษาจะเรียนที่ไหนก็ได้ เช่น ที่บ้าน หรือที่ทำงาน โดยไม่ต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริง ๆ ทำให้ประหยัดเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2542 : http://srithai.hypermart.net/virtual_classroom.html)

2.4.1 ลักษณะของห้องเรียนเสมือนจริง

การเรียนในห้องเรียนแบบเสมือนจริงจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2542 : http://srithai.hypermart.net/virtual_classroom.html)

2.4.1.1 จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพและเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังนักศึกษาที่อยู่นอกห้องเรียน นักศึกษาก็สามารถรับฟังและติดตามการสอนของผู้สอนได้จาก

เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอนหรือเพื่อนนักศึกษาในชั้นเรียนได้ ห้องเรียนแบบนี้ยังอาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริง ซึ่งเรียกว่า Physical Education Environment

2.4.1.2 การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง เรียกว่า Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text – Based) หรือภาพ กราฟิก (Graphic – Based) ส่งบทเรียนไปยังนักศึกษาโดยผ่านระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า สภาพแวดล้อมทางการศึกษาเสมือน (Virtual Education Environment) ซึ่งเป็น Virtual Classroom ที่แท้จริง การจัดการเรียนการสอนทางไกลทั้งสองลักษณะนี้ในบางมหาวิทยาลัยก็ใช้ร่วมกัน คือ มีทั้งแบบที่เป็นห้องเรียนจริง และห้องเรียนเสมือนจริง การเรียนการสอนก็ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ทั่วโลก เช่น อินเทอร์เน็ต, www ขณะนี้ได้มีผู้พยายามจัดตั้งมหาวิทยาลัยเสมือนจริงขึ้นแล้ว โดยเชื่อมโยงเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ให้บริการด้านการเรียนการสอนทางไกลแบบ Virtual Classroom ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และจัดบริเวณอาคารสถานที่ ห้องเรียน ห้องสมุด ภาควิชาต่าง ๆ ศูนย์บริการต่าง ๆ ตลอดจนคณาจารย์ นักศึกษา กิจกรรมทุกอย่างเสมือนเป็นชุมชนวิชาการจริง ๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์แต่ละแห่ง ผู้ประสงค์จะเข้าร่วมในการเปิดบริการก็ต้องจองเนื้อที่และเขียนโปรแกรมใส่ข้อมูลเข้าไปเมื่อนักศึกษาติดต่อเข้ามา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงภาพ เสียง การเคลื่อนไหว และสามารถโต้ตอบได้เสมือนหนึ่งเป็นมหาวิทยาลัยจริง ๆ

2.4.2 การติดต่อมหาวิทยาลัยเสมือนจริง

2.4.2.1 บทเรียนและแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจจะส่งให้นักศึกษาในรูปแบบวีดิทัศน์หรือ วีดิทัศน์ผสมกับ Virtual Classroom หรือซีดีรอม ที่มีทั้งสื่อประสมทั้งภาพ เสียง และการเคลื่อนไหว โดยผ่านระบบสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดาวเทียม โทรทัศน์ โทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ตามความต้องการของนักศึกษา

2.4.2.2 นักศึกษาจะติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรงในขณะที่สอนก็ได้หากเป็นการเรียนที่ออนไลน์ ซึ่งจะเป็นแบบของการสื่อสารสองทาง (Two – way Communication) ที่ได้ตอบโต้ทันทีทันใดระหว่างนักศึกษากับผู้สอน หรือระหว่างนักศึกษาด้วยกัน (Synchomous Interaction) เช่น การสนทนา (Chat) หรืออาจใช้การโต้ตอบแบบไม่ทันทีทันใด (Asynchomous Interaction) เช่น การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail), กระดานสนทนา (Web board) เป็นต้น

2.4.2.3 การทดสอบก็จะกระทำได้หลายวิธี เช่น การทดสอบแบบออนไลน์ หรือทดสอบโดยผ่านทางโทรสารทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และทางไปรษณีย์ ธรรมดา บางแห่งจะมีผู้จัดสอบโดยผ่านตัวแทนของมหาวิทยาลัยในท้องถิ่นที่นักศึกษาอาศัยอยู่

การเรียนรู้ทางไกลโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาที่ตนเองสนใจได้ตลอดเวลา ในทุกแห่งที่มีการเปิดสอน ไม่ต้องเข้าชั้นเรียนที่มหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาที่มีภาระการงานก็ไม่ต้องทิ้งงาน หรือเดินทางไปไกล ๆ ในการศึกษาหาความรู้จึงมีความยืดหยุ่นด้านเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปมาก นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง สามารถแลกเปลี่ยนความพึงพอใจหรือโครงการกับนักศึกษาคนอื่นซึ่งอยู่ห่างไกลกันได้ เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning) อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ทางไกลลักษณะนี้อาจจะขาดความสัมพันธ์แบบ face to face คือการเห็นหน้าเห็นตัวกันได้ แต่ปัจจุบันนี้ก็มีกล้องวิดีโอที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย ก็สามารถทำให้เห็นหน้ากันได้ ดังนั้นปัญหาเรื่อง face to face ก็หมดไป ความสำเร็จและคุณภาพของการเรียนในระบบนี้ขึ้นอยู่กับตัวนักศึกษาค่อนข้างมาก เพราะจะต้องมีความรับผิดชอบ ต้องบริหารเวลาเพื่อติดตามบทเรียน การทำกิจกรรมและการทดสอบต่าง ๆ ให้ทันตามกำหนดเวลา จึงจะทำให้การเรียนประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.5 ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา

การออกแบบระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษามี 12 ขั้นตอน (บุญเรือง เนียมหอม, 2540 : 108 – 109) ดังนี้

2.5.1 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

- 2.5.1.1 กำหนดระดับความรู้ของนักศึกษาที่จะได้รับเมื่อเรียนจบบทเรียน
- 2.5.1.2 กำหนดเกณฑ์เพื่อใช้วัดความสำเร็จของการเรียนรู้ของนักศึกษา

2.5.2 วิเคราะห์นักศึกษา

- 2.5.2.1 ทดสอบความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- 2.5.2.2 วิเคราะห์ความต้องการของนักศึกษา
- 2.5.2.3 วิเคราะห์วิธีการเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนตามลักษณะและวิธีการเรียนของนักศึกษา

2.5.3 ออกแบบเนื้อหารายวิชา

- 2.5.3.1 กำหนดเนื้อหาความรู้ตามหลักสูตร
- 2.5.3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อวิชาตามหลักการเรียนรู้
- 2.5.3.3 กำหนดระยะเวลาศึกษาและตารางเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน
- 2.5.3.4 กำหนดเทคนิควิธีการเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนตาม

จุดประสงค์ทางการศึกษาของ บลุ่ม (ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย)

2.5.3.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลักษณะเนื้อหาวิชา และ
หลักการเรียนรู้

2.5.3.6 กำหนดแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.5.3.7 กำหนดวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.3.8 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน

2.5.3.9 สร้างประมวลรายวิชา

2.5.4 กำหนดวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน

ตารางที่ 2 แสดงการกำหนดวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน

เทคนิควิธีการ	สื่อ / ช่องทาง / กิจกรรมทางอินเทอร์เน็ต
การบรรยาย	www
การอภิปรายกลุ่ม	Newsgroup, IRC
การแลกเปลี่ยนความรู้ ความพึงพอใจระหว่างบุคคล	Talk, e-mail, Chat, ICQ, IRC
การระดมสมอง	Newsgroup, IRC, Talk
การประชุมปราชญ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	Newsgroup, IRC
การศึกษาเฉพาะกรณี	www, Newsgroup
การสอนสำเร็จรูปด้วยตนเอง	CAI on Web, ถ่ายโอนแฟ้ม CAI มาศึกษา
การสัมมนา	Newsgroup, IRC
การฝึกปฏิบัติ	e-mail, CAI on Web
การสาธิต	www, CAI on Web
การศึกษาด้วยตนเอง	www, CAI on Web, Gopher, Telnet, FTP

(ที่มา : บุญเรือง เนียมหอม. 2540 : 108 - 109)

2.5.5 เตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบ
เครือข่าย

2.5.5.1 การสำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียน

2.5.5.2 จัดตั้งที่ต้งเว็บ (Web Server) สำหรับการเรียนทางอินเทอร์เน็ต

2.5.5.3 กำหนดสถานที่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต

2.5.5.4 กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการติดต่อ
อินเทอร์เน็ต

2.5.5.5 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้

2.5.5.6 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียน สำหรับการถ่ายโอน
(FTP)

2.5.5.7 สร้างช่องทางสำหรับอภิปราย และให้คำปรึกษา (Webboard, Talk, Chat, ICQ)

2.5.5.8 ออกแบบและพัฒนาแบบฝึกหัดและกิจกรรม จัดเตรียมคำตอบ และข้อมูลป้อนกลับ และผลการทดสอบ

2.5.5.9 สร้างเว็บไซต์ห้องเรียนเสมือนรายวิชาที่สอน

1) การจัดทำประมวลผลรายวิชาทางโฮมเพจ

2) เว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อวิชาประกอบการเรียนโดย
จำแนกเป็นหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดเวลาเรียนตามประมวลผลการสอน

3) กำหนดแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ทางเว็บไซต์

2.5.6 เตรียมความพร้อมผู้สอน

2.5.6.1 กำหนดความรู้ด้านเนื้อหาวิชา

2.5.6.2 กำหนดความรู้และทักษะการใช้อินเทอร์เน็ต

2.5.6.3 กำหนดความรู้และทักษะการสร้างเว็บไซต์ห้องเรียนเสมือน

2.5.6.4 ฝึกอบรมผู้สอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตและการสร้างโฮมเพจ

2.5.7 ดำเนินการเรียนการสอน (ขั้นตอนก่อนเรียน)

2.5.7.1 แจกวัสดุประสงค์ของการเรียนการสอน

1) นักศึกษาเข้าไปดูเว็บเพจ หรือวีดิทัศน์และนำรายวิชา เพื่อแจ้ง
วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียนการสอนตามประมวลรายวิชา

2.5.7.2 สสำรวจความต้องการของนักศึกษา

1) หลังจากแนะนำรายวิชา และแนะนำนักศึกษาในการใช้
อินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้สอนทดสอบความรู้พื้นฐาน และทำการประเมินผลเพื่อนำไปปรับปรุง
กิจกรรมการเรียนการสอน หรือปรับพื้นฐานของนักศึกษา และสอดคล้องกับหลักสูตร

2) ผู้สอนปรับวิธีการเรียนการสอนในบทเรียนบนระบบเครือข่าย

2.5.7.3 การเตรียมความพร้อมของนักศึกษา

1) ก่อนทำการสอน ผู้สอนให้คำแนะนำแก่นักศึกษาให้สามารถใช้
อินเทอร์เน็ตและบทเรียนบนระบบเครือข่ายก่อนการเรียนทุกคน

2) ผู้สอนแจ้งผลการทดสอบความรู้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
(e-mail) พร้อมกับแนะนำให้นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานไม่ผ่านเกณฑ์ไปศึกษาเพิ่มเติมจาก
แฟ้มข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะให้นักศึกษาถ่ายโอน (FTP)

2.5.8 เสริมทักษะ และจัดกิจกรรมสนับสนุน (ขั้นตอนการเรียนการสอน)

2.5.8.1 สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย โดยใช้ข้อความเร้า
ความสนใจ และอาจใช้ภาพกราฟิก หรือรูปภาพที่เกี่ยวข้องในเว็บเพจ

2.5.8.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ในเว็บเพจ

2.5.8.3 สรุบทบทวนความรู้เดิมในเว็บเพจเนื้อหาความรู้ และเชื่อมโยงไปยังหน่วยที่ผ่านมา

2.5.8.4 เสนอความรู้ใหม่ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.5.8.5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุน สร้างเสริมทักษะในเว็บเพจกิจกรรมด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่

- 1) กิจกรรมสนทนา (Talk) ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา
นักศึกษากับนักศึกษา
- 2) กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม ในเว็บเพจอภิปรายโดยตั้งกลุ่มนี้ขึ้นเอง หรือเชื่อมโยงไปเว็บไซต์กลุ่มข่าว (Usenet Newsgroup, BBs) ทางระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ (Gopher) ที่มีบริการกลุ่มข่าว
- 3) กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้นักศึกษาถามปัญหาทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ในคอลัมน์ตอบปัญหา (Q&A : Question & Answer) อนึ่งการตอบปัญหานั้นอาจารย์ผู้สอนอาจมีผู้สนับสนุนหรือผู้ร่วมสอน ได้แก่ วิทยากร หรืออาจารย์พิเศษ และผู้ช่วยสอน
- 4) แนะนำให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประเมินความรู้ โดยเชื่อมโยงไปเว็บเพจแบบฝึกหัดในกลุ่มเว็บเพจประเมินผล
- 5) แนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบและสนับสนุนให้นักศึกษาพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเชื่อมโยงไปค้นหาข้อมูลในเว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่

- ก. เชื่อมโยงระบบเว็ลด์ไวด์เว็บและแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ที่ให้บริการความรู้ ข่าวสาร และสารสนเทศ
- ข. เชื่อมโยงกับแฟ้มข้อมูล (FTP) จากแหล่งข้อมูลที่ให้บริการถ่ายโอนข้อมูล
- ค. เชื่อมโยงกับห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) ศูนย์ข้อมูล และสารสนเทศ เพื่อดูหนังสือ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ วิดีทัศน์ และสื่อการศึกษาประเภทต่าง ๆ

2.5.8.6 เสนอกิจกรรม แบบฝึกหัด การบ้านในเว็บเพจกิจกรรมพร้อมทั้งให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษาจะเกิดการเรียนรู้ด้วยค้นพบ

2.5.8.7 นักศึกษาทำกิจกรรม แบบฝึกหัด การบ้าน และส่งแฟ้มการบ้านให้อาจารย์ทางสมุดการบ้านอิเล็กทรอนิกส์ หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2.5.8.8 อาจารย์ตรวจผลงานของนักศึกษา ในพื้นที่ของข้อมูลส่วนตัวและสรุปข้อมูลเป็นกรประเมินย่อย สำหรับติดตามดูพฤติกรรมนักเรียน และเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.5.8.9 อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและการนำไปใช้ในเว็บไซต์ สรุปบทเรียน

2.5.9 กลไกควบคุม ตรวจสอบ ติดตามผลการเรียน

2.5.9.1 การใช้คำถามทางคอลัมน์ตอบปัญหา (Q&A : Question & Answer) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

2.5.9.2 การติดตามความสนใจการร่วมกิจกรรมในการเรียนในห้องเรียนเสมือนจากกระดานสนทนา (Webboard) และคอลัมน์ตอบปัญหา (Q&A : Question & Answer)

2.5.9.3 การติดตามปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนจากกิจกรรมสนทนา (Chat) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และคอลัมน์ตอบปัญหา (Q&A : Question & Answer)

2.5.9.4 การเสริมแรงทางกระดานสนทนา (Webboard) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) วิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.5.9.5 การให้ข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจสรุปคะแนน

2.5.9.6 การให้ความสนใจกับนักศึกษาอย่างทั่วถึงทางกระดานสนทนา (Webboard) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และเว็บเพจ

2.5.10 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ขั้นตอนการประเมิน)

2.5.10.1 กำหนดวัตถุประสงค์ และวิธีการประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation)

2.5.10.2 กำหนดวัตถุประสงค์ และวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Summative Evaluation)

2.5.10.3 ออกแบบและสร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.10.4 ประเมินผลระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด)

2.5.10.5 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จัดห้องสอบรวม

2.5.11 ประเมินผลการเรียนการสอน

2.5.11.1 กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย

2.5.11.2 ออกแบบและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการสอนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย

2.5.11.3 ประเมินการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย
(นักศึกษาตอบแบบสอบถามหลังการสอบ)

2.5.12 ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.5.12.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินผลระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด)

2.5.12.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.12.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอน

2.5.12.4 สรุปรายงานผล

2.5.12.5 ปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนจากบทเรียนบนระบบ
เครือข่าย

ในการนำเอาโครงสร้างของเว็บไซต์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ เป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาไม่ว่านักศึกษาจะอยู่ที่ใด เวลาใดก็สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้อย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถใช้ระบบการสื่อสารบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารกับผู้สอนและระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง รวมถึงยังสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่แหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายบนระบบเครือข่าย ซึ่งจะสามารถเอาชนะข้อจำกัดด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักศึกษา ไม่ว่านักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนระดับใดก็สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนบนระบบเครือข่าย และเรียนรู้ได้เช่นเดียวกัน

3. บทเรียนบนระบบเครือข่าย

ในปัจจุบันรูปแบบของการเรียนการสอนแบบ WBI : Web – Based Instruction ได้มีคำศัพท์ที่ใช้เรียกกันหลายคำ ได้แก่

1. บทเรียนบนระบบเครือข่าย (Web Based Instruction)
2. เว็บช่วยสอน (Web Based Instruction)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction)
4. เว็บฝึกอบรม (Web – Based Training)
5. อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training)
6. อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction)
7. เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training)
8. เวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction)
9. NBL (Net- Based Learning)
10. OT (Online Training)

11. WBL (Web – Based Learning)

บทเรียนสมัยใหม่ดังกล่าวนี้พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่นับวันจะยังมีบทบาทมากขึ้น เช่น การเรียนทางไกล (Distance Learning) และ มหาวิทยาลัยเสมือน (Virtual University) เป็นต้น

3.1 ความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

บทเรียนบนระบบเครือข่าย (WBI) เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสมโดยใช้เว็บเทคโนโลยี (Web Based Application) ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง โปรแกรมที่พัฒนาสามารถทำงานได้ในหลายรูปแบบ (Platform) เนื่องจากใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Netscape, MS-Internet Explorer) ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่ในคอมพิวเตอร์แทบทุกเครื่องรวมทั้งโปรแกรมเสริม (Plug – in) เช่น Real Player และโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา บทเรียน หลักการพื้นฐานของบทเรียนเว็บเพจสื่อประสม คือ ภาษา HTML ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับเผยแพร่บนระบบเครือข่ายได้อย่างดี บทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งบนระบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือบนที่กลงบนแผ่นซีดีรอม (ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา. 2544 : <http://www.msu.ac.th/ardc/wbc/index.asp>) และในส่วนของความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่ายมีดังนี้

เดวิด เอ็ม เมอร์ริล (David M., Merrill. 1998) แห่งมหาวิทยาลัยยูทาห์ สเตท สหรัฐอเมริกาได้ให้ความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตของสถานศึกษา โดยใช้เบราว์เซอร์ (WBI/WBT is the instructional system that is delivered over the Internet or over a companys Intranet by using a Browser)

ทิม คิลบี (Tim Kilby. 1998) แห่ง WBI Training Information Center ได้ให้ความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่าย (WBI) ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ซึ่งใช้เว็บเทคโนโลยี ได้แก่ TCP/IP, HTTP และเบราว์เซอร์ โดยนำเสนอผ่านเครือข่าย (Web-based Training is Computer-based Training that uses Web Technologies (TCP/IP, HTTP, Browsers) and is delivered across networks)

แฮนนัม (Hannum. 1998) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

คานน์ (Khan. 1997) กล่าวว่า WBI เป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุก ๆ ทาง

เพียร์สัน (Parson. 1997 : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>) WBI เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บโดย WBI สามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยในการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

ใจทิพย์ ณ สงขลา (ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 : 18 – 28) ให้คำจำกัดความของบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดีย เข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundry)

ปรัชญนันท์ นิลสุข (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543 : 48) กล่าวถึงเว็บช่วยสอน (WBI) หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่บนระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 14) ให้คำจำกัดความบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้าง ในบางส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) ระบบการจัดการบทเรียน (Computer – Managed System) เป็นต้น เนื่องจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นเฟรม ๆ โดยแบ่งออกเป็นเฟรมหลัก หรือที่เรียกว่า โหนดหลัก (Main Node) และ โหนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยงแต่ละโหนดซึ่งกันและกัน ที่เรียกว่าการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) สำหรับส่วนที่เหมือนกันระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กับบทเรียนบนระบบเครือข่าย (WBI) ก็คือ การนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการและประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการ เนื่องจากเป้าหมายของบทเรียนทั้ง 2 ประเภทก็เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักศึกษาจากที่ทำได้หรือทำไม่ได้ ไปเป็นการทำได้หรือรู้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 14 - 15)

3.2 ส่วนประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

จากความหมายของบทเรียนบนระบบเครือข่าย ตามที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อพิจารณาถึงการใช้เทคโนโลยีของเว็บ และใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอภายใต้กรอบของระบบการเรียนการสอนบทเรียนบนระบบเครือข่าย จะประกอบด้วย 4 ส่วน (มนชัย เทียนทอง. 2544 : 73-76 ; อ้างอิงมาจาก Kilby. Tim. 1998) ดังนี้

3.2.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) ได้แก่

3.2.1.1 ข้อความ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว (Text, Graphics and Animation)

3.2.1.2 วิดีทัศน์ และเสียง (Video Stream and Sound)

3.2.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

3.2.3 การจัดการฐานข้อมูล (Databased Management)

3.2.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) ได้แก่

3.2.4.1 กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) เช่น BBS, Webboard

3.2.4.2 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

3.2.4.3 การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น Chat Room, ICQ

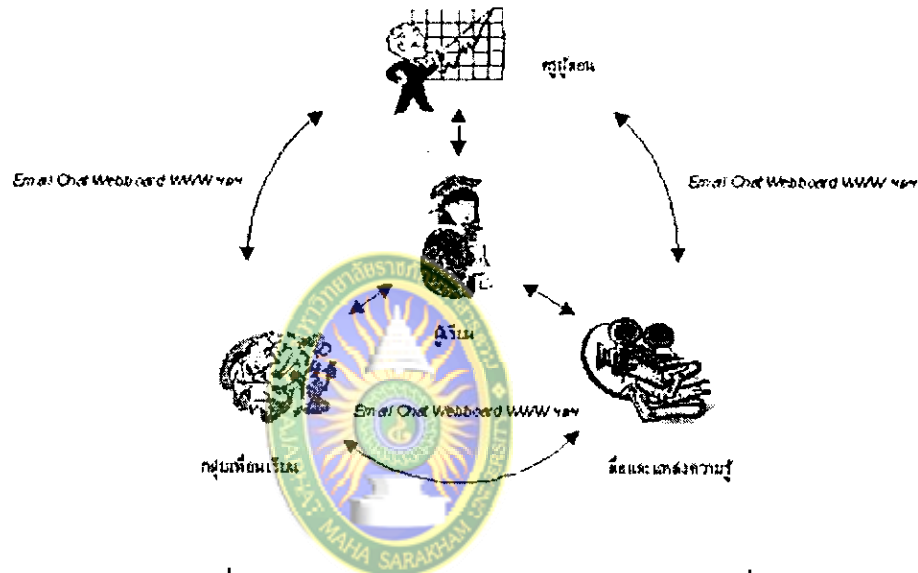
ส่วนประกอบ 3 ส่วนแรกเป็นสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำเสนอโดยใช้หลักการของไฮเปอร์เท็กซ์ โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์พร้อมทั้งมีระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียน อันได้แก่ ระบบการลงทะเบียน การตรวจเช็คข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษา และการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นต้น ในขณะที่ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นส่วนที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาสามารถติดต่อกับผู้ดูแลบทเรียนหรือการใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมของบทเรียน เช่น การอภิปรายปัญหา ร่วมกันผ่านกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) รวมทั้งการซักถามปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ซึ่งในส่วนนี้จะไม่มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่ว ๆ ไป (มนชัย เทียนทอง. 2544 : 73 – 74)

บทเรียนบนระบบเครือข่าย แตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำงานภายใต้เครื่องเอกเทศ (Stand alone) หรือ อาจทำภายใต้เครือข่ายระยะใกล้ (Local area network : LAN) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้ออกแบบเพื่อการสื่อสารถึงกันได้

2) บทเรียนบนระบบเครือข่าย (Web base Instruction) ทำงานบนระบบเครือข่ายนักศึกษาและอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการณ์เรียน ตลอดจนผลการเรียนของนักศึกษาได้

ดังนั้นสิ่งที่ทำให้บทเรียนบนระบบเครือข่ายต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือ การสื่อสาร นั่นเอง



แผนภูมิที่ 1 แสดงบทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการสื่อสาร

(ที่มา <http://www.thaiwbi.com> ; 24 มิถุนายน 2544)

Rajabhat Mahasarakham University

บทเรียนบนระบบเครือข่ายสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยนักศึกษาสามารถติดต่อสื่อสารกับนักศึกษาด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดน กีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่าย หรืออาจเรียกว่าเป็นห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เลยก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างในบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา (ภาสกร เรืองรอง. 2544 : http://www.thaiwbi.com/topic/wbi_commu.html ; 24 มิถุนายน 2544)

3.3 ประเภทของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

บทเรียนบนระบบเครือข่ายจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยาก (มนชัย เทียนทอง. 2544 : 74 – 75) ได้แก่

3.3.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

3.3.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรกโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object – Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Pearl เป็นต้น

3.3.3 IMMWBI (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้าน ของสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมี ความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วย ความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างบทเรียน ระดับนี้ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

ในมุมมองของพาร์สัน (Parson. 1997 : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนบนระบบเครือข่ายออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

3.3.1 บทเรียนบนระบบเครือข่ายแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand – Alone Courses)

3.3.2 บทเรียนบนระบบเครือข่ายแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Resources)

3.3.3 บทเรียนบนระบบเครือข่ายแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources)

โดยแบบที่หนึ่งและสอง เป็นแบบที่มีแนวคิดเป็นรายวิชาโดยรวม ขณะที่แบบที่สามจะเป็นในรูปของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

3.4 ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

กิดานันท์ มลิทอง (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 336) ได้สรุปข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า ผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่เป็นทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านแต่เพียงข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียว จากความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติ ทำให้การสืบค้นเป็นไปได้อย่างกว้างขวางทั่วถึง ไม่จำกัดเฉพาะแต่เพียงเอกสารในเครือข่ายที่ทำงานอยู่เท่านั้น แต่สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารในเครือข่ายอื่น ๆ ทั่วโลกได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถท่องไปในอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระ เพื่อสามารถสืบค้นสารสนเทศในหัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจได้ทุกเรื่องและเปิดโอกาสให้ผู้อื่นเข้ามาอ่านสารสนเทศจากเว็บไซต์ได้

ข้อดีประการสำคัญของบทเรียนบนระบบเครือข่าย ได้แก่ อัตราการขยายตัวของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตตามที่ได้กล่าวมาแล้ว นับเป็นจุดเด่นที่ทำให้บทเรียนบนระบบเครือข่ายแพร่ขยายอย่างไร้ขอบเขต ผู้ที่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเข้ากับอินเทอร์เน็ตก็สามารถใช้บทเรียนประเภทนี้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านแพลตฟอร์มของเครื่อง ไม่ว่าจะเป็น Windows, Macintosh หรือ Unix ก็สามารถใช้บทเรียนเหล่านี้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงเหมือนบทเรียนแบบที่ใช้งานโดยลำพัง ที่ต้องซื้อซีดีรอมเป็นต้นฉบับเท่านั้นจึงจะใช้งานได้ เนื่องจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายส่วนใหญ่จะใช้การดาวน์โหลดจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายบ้าง ข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือเนื้อหาบทเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เพียงแค่ปรับปรุงข้อมูลบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้ทันสมัยเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีความสะดวกอย่างยิ่งต่อการใช้งาน ไม่จำเป็นต้องพกพาแผ่นซีดีรอมบทเรียนติดตัวไปเพียงแต่จดจำชื่อผู้ใช้ (User Name) และรหัสผ่าน (Password) เท่านั้นก็สามารถเรียนรู้ได้จากทุกแห่งทั่วโลกที่ติดตั้งระบบเครือข่าย

ข้อเสียประการสำคัญของบทเรียนบนระบบเครือข่ายก็คือ ความเร็วในการนำเสนอและการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นเหตุมาจากข้อจำกัดของแบนด์วิดท์ในการสื่อสารข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอและเสียง ทำให้ภาพเกิดอาการกระตุก (Jitter) และขาดความต่อเนื่อง ถ้าบทเรียนมีสื่อประเภทนี้จึงเป็นข้อจำกัดในการใช้งาน ประการสำคัญที่ลดความสนใจลงไป บทเรียนบนระบบเครือข่ายในปัจจุบันส่วนใหญ่ จึงพยายามหลีกเลี่ยงการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวขนาดใหญ่ ๆ จึงทำให้คุณภาพของบทเรียนยังไม่ถึงขั้น IMMWB I ที่สมบูรณ์ นอกจากนี้บทเรียนบนระบบเครือข่ายที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบันมักจะมีใกล้เคียงกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) มาก โดยผู้ที่พัฒนาบทเรียนบางคนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าบทเรียนบนระบบเครือข่ายก็คือหนังสือที่นำเสนอโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั่นเอง ซึ่งทำให้กลายเป็นบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่มีเนื้อหาตายตัวมากเกินไป ไม่ยืดหยุ่นในการใช้งานเท่าที่ควร

3.5 หลักการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย

จุดประสงค์ของการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย คือต้องการให้นักศึกษาได้รับผลดังต่อไปนี้ (Schlegel, 1996 : <http://netcity.netspot.com.au.Practice/Design/forlearn.htm>)

3.5.1 เรียนรู้ได้ง่าย (Easy to Learn) หมายถึงการที่นักศึกษาสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ในเว็บได้อย่างรวดเร็ว

3.5.2 สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficiently to Use) หมายถึงการที่นักศึกษาและผู้ออกแบบต่างเข้าใจความสามารถของระบบการเชื่อมโยงเอกสาร (Hypertext Systems) ได้

3.5.3 จดจำได้ง่าย (Easy to Remember) หมายถึง นักศึกษาสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามอัธยาศัยได้ แม้จะไม่ได้อยู่ในชั่วโมงเรียนก็ตาม

3.5.4 มีข้อผิดพลาดน้อย (Few Errors) หมายถึง ในขณะที่นักศึกษาอยู่มีปัญหาที่อาจเกิดขึ้นซึ่งเป็นเพียงปัญหาเล็ก ๆ ที่นักศึกษาสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง

3.5.5 ความน่าใช้ (Pleasant to Use) หมายถึง ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น

ณัฐกร สงคราม (ณัฐกร สงคราม. 2543 : 35 – 36 อ้างอิงมาจาก Hoffman. 1997) ได้เสนอแนะว่าในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายเพื่อให้เกิด การเรียนรู้ที่ดีที่สุดควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1) การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating The Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี และเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือลูกศรเพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3) ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็น ต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียน และทัศนคติของผู้เรียน

4) ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ใหม่ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาที่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมา

ใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียน กระจำงชัดเจนมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบแบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้าง แล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5) ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการถาม การตอบจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่าน หรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เติมคำ ในช่องว่าง จับคู่แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6) ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือ ทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับ ควรอยู่ในคำตอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไปควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7) การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้ และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิง หรือค้นคว้าต่อไป

จิตเกษม พัฒนาศิริ (จิตเกษม พัฒนาศิริ. 2539 : 37 – 38) ได้เสนอแนะถึง ขั้นตอนการออกแบบเว็บที่ดีไว้ดังนี้

1) ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น การเข้ามาในเว็บเพจเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำรา การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือการจัดสร้างแผนที่การเดินทางขั้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2) การเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้อันเนื่องจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึงชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3) เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่นำเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คน หรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4) สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความพึงพอใจหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่หมายเลขจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นในส่วนบนสุดหรือส่วนล่าง สุดของเว็บเพจนั้น ๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพเพราะผู้ใช้อาจจะหาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ไม่พบก็ได้

5) การใส่ภาพประกอบ การเลือกรูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกันควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป ความจำเป็นอีกประการหนึ่ง คือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้นไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6) เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือ กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชม และใช้บริการของ เว็บเพจที่เราจะสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7) ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจ คือ จะต้องใช้งานง่ายเนื่องจากอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้วโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ

ย่อมสูงขึ้นไปตามลำดับ และการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8) เป็นมาตรฐานเดียวกัน เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นอาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้นจำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ ไปหรือจัดเป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540 : 75) ได้กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย ควรจะประกอบด้วย

1) ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน

2) การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานของผู้เรียน

3) เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ

4) กิจกรรมที่มอบหมายพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนด เวลาเรียน การส่งงาน

Rajabhat Mahasarakham University

5) แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6) การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7) ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8) ข้อมูลทั่วไป แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9) ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10) ส่วนของกระดานสนทนา (Webboard)

11) ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

ข้อควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายนั้น ควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (สรรรชต์ ห่อไพศาล. 2544 : 102)

1) ความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการอบรมและให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีให้กับผู้เรียน เพื่อปูพื้นฐานต่อ

การเรียนรู้ผ่านสื่อดังกล่าวได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ และต้องมีแนวทางการเพิ่มพูนความสามารถของผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยี

2) เครื่องมือในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนต้องมีระบบคอมพิวเตอร์ และวัสดุอุปกรณ์ต่อเนืองต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนั้น ผู้เรียนอาจจะต้องลงทุนในส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันธุรกิจการเช่าเพื่อใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นรายชั่วโมงมีมากขึ้น ความคุ้มค่าในการที่จะเช่าใช้ระบบอาจถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาเรียน ก็อาจมีส่วนทำให้ผู้เรียนเลือกลงทุนด้วยการเรียนวิธีการนี้ได้

3) ความพร้อมของเทคโนโลยีและการลงทุน ความคุ้มค่าของการลงทุนในประเด็นนี้นั้นขึ้นอยู่กับสถาบันว่ามีความพร้อมหรือไม่ และมีนโยบายอย่างไร พร้อมทั้งต้องการจัดหาบุคลากรผู้ชำนาญทางด้านเทคโนโลยีให้เพียงพอต่อการจัดการ เพื่อที่จะสร้างเครื่องมือและสื่อต่าง ๆ ในการเรียนการสอนบนเครือข่าย

4) การสร้างและจัดหลักสูตร วิธีการประเมินผล ซึ่งสถาบันและหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้าง และจัดหลักสูตร ควรต้องหาวิธีการ และอาจต้องมีการปรับวิธีการหรือหลักการในการเรียนการสอน พร้อมทั้งวิธีการประเมินผลให้เหมาะสมกับระบบใหม่ที่ใช้ ทั้งนี้อาจต้องพิจารณาถึงการประกันคุณภาพการศึกษา และมาตรฐานของการศึกษาที่ได้รับด้วย หากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้จะพัฒนาไปเป็นระบบการเรียนการสอนอย่างเต็มรูปแบบในหลักสูตร ก็ควรจะต้องคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้ด้วย กล่าวคือจะต้องมีการบริหารจัดการในด้านอื่น ๆ เช่น การลงทะเบียน การรับสมัคร ให้คำปรึกษา การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การปรับค่านิยมของสังคมต่อคุณวุฒิของการศึกษาที่ได้รับ เนื่องจากสังคมไทยที่ผ่านมาที่ยึดติดกับการเรียนรู้ในระบบปิด หรือการเรียนในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษาหรือใช้สื่อทางไกล ดังนั้นหากจะใช้การเรียนการสอนในรูปแบบนี้ก็จำเป็นต้องมีการพิสูจน์ว่าการเรียนการสอนในวิธีนี้สามารถก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน หรือ ไม่แตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการรับรองมาตรฐานในการศึกษาหลักสูตร ดังกล่าวว่าจะมีเทคนิคอย่างไร และควรมีการพิจารณาเรื่องค่าใช้จ่ายและผลได้จากการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของสถาบัน ค่าใช้จ่ายของผู้เรียนรวมถึงผลที่ได้รับด้านอื่นของการใช้การเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายกับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไปในอนาคตด้วย

3.6 ข้อกำหนดพื้นฐานของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

3.6.1 สามารถเข้าถึงได้ (Accessibility) ในขณะนี้การชมเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นยังมีปัญหาอยู่หลายประการ เช่น ความบกพร่องในเรื่องการประชาสัมพันธ์ให้ทราบต่อกลุ่มเป้าหมายหรือสาธารณชน เว็บไซต์เพื่อการศึกษาไม่ควรจำกัดกลุ่มผู้เข้าใจ หรือมีขนาดของข้อมูลมากเกินไป รวมไปถึงชนิดของข้อมูลที่จะต้องใช้โปรแกรมอื่น ๆ นอกเหนือจากความสามารถของโปรแกรมเบราว์เซอร์ ซึ่งอาจทำให้นักศึกษาสามารถรับได้เพียงข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ข้อควรคำนึงอีกประการคือ ค่าใช้จ่ายและเวลาในการรับข้อมูล

3.6.2 ความชัดเจน (Clarity) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและโครงสร้างของเว็บไซต์ต้องมีการชี้แจงอย่างชัดเจนให้เกิดความเข้าใจตรงกัน โดยไม่ต้องใช้ภาพหรือคำที่ฟุ่มเฟือย

3.6.3 ประสิทธิภาพ (Efficiency) หลักการออกแบบเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (Hypertext) เพื่อการเรียนรู้ที่ง่ายได้โดยไม่ต้องมีนักออกแบบคนใด หรือระบบที่สามารถใช้ได้ได้อย่างได้ผลแน่นอน ดังนั้นการจัดรูปแบบการนำเสนอจึงต้องมีประเด็นที่ชัดเจนเพียงประเด็นเดียว ผู้ออกแบบควรประยุกต์ใช้สื่อต่าง ๆ ให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงคุณภาพ และลักษณะของสื่อมากกว่าปริมาณ เพราะข้อจำกัดในการรับข้อมูล

3.6.4 มีจุดสนใจที่ชัดเจน (Focus) เพราะลักษณะของเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (Hypertext) ทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกหลายทาง การออกแบบสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงต้องจัดให้มีการเชื่อมโยงเอกสารเป็นลำดับเนื้อหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ตรงประเด็นไม่เกิดความสับสน คล้ายกับ ความต้องการที่จะประยุกต์การใช้สื่อที่มีความแตกต่างกัน เพราะทั้งทัศนและเสียงสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้มากมาย ซึ่งอาจจะกลายเป็นเพียงสิ่งล่อใจมากเกินไปจนความจำเป็นทางการศึกษาก็ได้

3.6.5 มีความสอดคล้องกัน (Consistency) เว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้นต้องออกแบบให้มีความสอดคล้องกันตลอดทั้งหมด ใช้คำสั่งเดียวกัน จัดวางอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งจะไม่เป็นเพียงการช่วยนักศึกษาเท่านั้น แต่ยังเป็นการช่วยให้เกิดความคุ้นเคย และคล่องแคล่วในการเรียนอีกด้วย

3.6.6 ปรับเปลี่ยนได้ (Flexibility) การจัดโครงสร้างและรูปแบบการนำเสนอของเนื้อหาไม่มีความแตกต่างกันจนเกินไปนัก ยิ่งไปกว่านั้นการจัดการออกแบบและจัดโครงสร้างเว็บไซต์ต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้

3.7 องค์ประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

บทเรียนบนระบบเครือข่ายควรมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับการจัดการเรียน การสอนดังส่วนประกอบของสื่อการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยในไทย (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2542 : <http://www.cpeku.ac.th/~nguan/204325/index-th.html>) ซึ่งสรุปเป็นหัวข้อดังนี้

3.7.1 ข้อมูลรายวิชา ประกอบด้วยรหัสวิชา ชื่อวิชา ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

3.7.2 ข้อมูลผู้สอน ประกอบด้วยชื่อผู้สอน ภาควิชา โทรศัพท์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) วันเวลาที่นักศึกษาสามารถเข้าพบได้

3.7.3 รายละเอียดของกิจกรรมของวิชา ประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ของวิชา เอกสารประกอบการศึกษา การวัดผลและประเมินผลของวิชา ตารางเรียนตลอดภาคเรียนที่ระบุ สัปดาห์ที่ วันที่ หัวข้อเนื้อหาวิชา รายละเอียดเนื้อหา (Slide Show, เอกสาร pdf หรือเอกสาร html format) งานที่มอบหมายหรือการบ้าน พื้นที่อภิปราย (Webboard หรือ Cyber board หรือ Conferencing space) การสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Search-Tools)

นอกจากนี้ผู้สอนสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดที่เหมาะสมกับลักษณะของรายวิชาได้อีก เช่น พื้นที่นำเสนอผลงานการเขียนรายงานหรือบทความจากการค้นคว้าของนักศึกษา ที่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้รับประโยชน์ด้วย เพื่อปลูกฝังคุณลักษณะของนักวิชาการให้นักศึกษาได้รู้จักบทบาทการเผยแพร่วิทยาการสู่สังคม

3.8 ระบบมูเดิล (Moodle LMS : Learning Management System)

มูเดิล (Moodle) คือ ระบบจัดการเรียนการสอนหรือ Learning Management System (LMS) หรือระบบจัดการคอร์ส Course Management System (CMS) ผ่านเว็บไซต์สร้างขึ้นโดย Martin Dougiamas อดีตผู้ดูแลระบบ WebCT ซึ่งศึกษาทางด้าน Computer Science and Education ในระดับปริญญาโทและกำลังศึกษาในระดับปริญญาเอก และทำวิจัยหัวข้อ “The use of open Source software to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry” และงานวิจัยชิ้นนี้เองที่เป็นหัวใจในการออกแบบมูเดิล (Moodle) ให้แตกต่างไปจากซอฟต์แวร์พาณิชย์อื่น ๆ (วิมลลักษณ์ สิงหนาท. 2545 : <http://www.moodle.org/thai language>)

มูเดิล (Moodle) ย่อมาจาก Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่รวมชุดจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนแบบออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียน ซึ่งมีประโยชน์มากสำหรับโปรแกรมเมอร์และนักการศึกษา เพราะคำว่า Moodle เป็นคำที่ใช้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ที่ค่อย ๆ นำไปสู่การหยั่งรู้ (insight) และการสร้างสรรค์ (creative) ผ่านประสบการณ์จริง (ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2547)

3.8.1 ประวัติความเป็นมา

มูเดิล (Moodle) มีการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 และเริ่มมีโครงสร้างเหมือนที่เห็นในปัจจุบันนี้ในปี ค.ศ. 2001 เมื่อดูตามสถิติในเดือนกรกฎาคม 2548 มีเว็บไซต์ที่ลงทะเบียนกับ Moodle.org แล้วมากกว่า 4,000 เว็บไซต์จากจากทั้งหมด 118 ประเทศ อีกทั้งยังคง มีจำนวนผู้ใช้ที่ยังไม่ได้ลงทะเบียนอีกมาก และจำนวนดังกล่าวก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นถึงเดือนละสิบเปอร์เซ็นต์ แต่จำนวนจริงที่ใช้ในสถาบันการศึกษาที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตก็ยังมีอีกมากด้วยเช่นกัน โดยในประเทศไทย มูเดิล (Moodle) ถูกพัฒนาเป็นภาษาไทยโดย **มูลนิธิพัฒนาท้องถิ่นภาคเหนือ** สิงหนาท (http://www.tentc.com/tentc/index.php?option=com_content&task=view&id=102&Itemid=47) กรกฎาคม 2548)

จากการวิจัยพบว่าในประเทศไทยมีการใช้งานโปรแกรมมูเดิล (Moodle) แล้วประมาณ 90 % โครงการเกี่ยวกับการศึกษา โดยมีโรงเรียนร่วมโครงการอีก 150 โรงเรียน ตัวอย่างในประเทศไทย คือการนำมูเดิล (Moodle) ไปใช้ในโครงการโรงเรียนในฝันซึ่งประกอบไปด้วย 921 โรงเรียนในโครงการ จากทั่วประเทศและยังมีโครงการ Secondary Education Quality Improvement Project (SEQI) สนับสนุนโดยธนาคารโลกที่มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย เพิ่มคุณภาพของการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาซึ่งใช้มูเดิล (Moodle) ในการพัฒนาและมีการจัดอบรมครูอาจารย์ใน 5 ภูมิภาคทั่วประเทศ ไม่เพียงแต่การเรียนการสอนในระดับมัธยมที่นำมูเดิล (Moodle) ไปใช้ แต่ยังรวมไปถึงสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ และบริษัทเอกชนที่นำไปใช้ในการฝึกอบรม เรียกได้ว่าต่อไปคงมีคนน้อยคนนักที่จะไม่รู้จักมูเดิล (Moodle) จากสถิติคร่าว ๆ ในประเทศไทยก็มีผู้นำไปใช้แล้ว ไม่ต่ำกว่า 1,000 แห่งและทั่วโลกไม่ต่ำกว่า 10,000 แห่งอย่างแน่นอน หากแต่ไม่สามารถระบุได้แน่ชัดเนื่องจากมูเดิล (Moodle) เป็นซอฟต์แวร์เสรีไม่มีค่าใช้จ่ายในการนำไปใช้ แต่ละสถาบันมีการติดตั้งโปรแกรมนี้ได้ไม่จำกัดจำนวนเซิร์ฟเวอร์ เว็บไซต์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดมีการรายงานมา

ประกอบด้วยรายวิชาทั้งหมด 2,000 รายวิชาและมีนักเรียนประมาณ 17,000 คน มีการแปลเป็นภาษาต่าง ๆ มากกว่า 60 ภาษา มีผู้เข้าร่วม English Forum มากกว่า 4,000 คน Spanish Forum มากกว่า 1,300 คน French Forum มากกว่า 200 คน และอีกมากมาย ในภาษาอื่น ๆ

มูเดิล (Moodle) เป็นโปรแกรมเสรีภายใต้สัญญาอนุญาต GNU/GPL : ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้เป็นอย่างยิ่ง เป็นโปรแกรมที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันคือ เวอร์ชัน 1.6 (<http://gotoknow.org/archive/2005/08/03/23/46/08/e2029> ; 13 กันยายน 2548)

นอกจากนี้ด้วยคุณสมบัติของระบบการจัดการคอร์สของมูเดิล (Moodle) จึงทำให้มูเดิล (Moodle) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายแขนง ไม่ว่าจะเป็น e-Training, e-Office หรือนำไปสู่การใช้งานในระดับบริหารจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) ขององค์กรในที่สุด

มูเดิล (Moodle) ช่วยให้ผู้ใช้สร้างออนไลน์คอร์สได้ง่ายและรวดเร็ว คอร์สนั้นอาจจะประกอบไปด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอนซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสาร รูปแบบตาราง รูปภาพ แผนผัง แผนภูมิ วิดีทัศน์ เสียง เว็บเพจ เอกสาร pdf และรูปแบบอื่น ๆ อีกมากมาย และชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็น

- 1) สนับสนุนการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้
- 2) สามารถลงทะเบียนเว็บไซต์เพื่อให้อยู่ในเครือข่ายของ

<http://www.moodle.org>

- 3) สร้างขึ้นด้วยระบบ LAMP (Linux, Apache server, MySQL, PHP)

3.8.2 ชุดกิจกรรมหลักในมูเดิล (Moodle)

3.8.2.1 โมดูลการบ้าน (Assignment) สามารถกำหนดวันส่ง, คะแนนสูงสุด, ให้ส่งการบ้านออนไลน์, ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะสำหรับการบ้านแต่ละชิ้น

3.8.2.2 โมดูลห้องสนทนา (Chat) สื่อสารแบบต่อเนื่องในเวลาจริง, แสดงภาพในประวัติส่วนตัว, แสดงลิงค์ URLs, รูปภาพ เป็นต้น

3.8.2.3 โมดูลโพลล์ (Poll) ทำการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนในชั้น

3.8.2.4 โมดูลกระดานเสวนา (Forum) มีหลายประเภทให้เลือก, สมัครเป็นสมาชิกได้ สมาชิกจะได้รับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เมื่อมีการโพสต์ในกระดานเสวนา, ให้คะแนนการโพสต์ได้

3.8.2.5 โมดูลบันทึกความก้าวหน้า (Journal) ช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนโดยเฉพาะ, สะท้อนให้เห็นความคิดของผู้เรียนที่มีต่อวิชานั้น ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้น, หรือให้ผู้สอนได้ดูพัฒนาการในการเรียนของผู้เรียน

3.8.2.6 โมดูลแบบทดสอบ (Quiz) ตัดเกรดอัตโนมัติ ปรนัย, เติมคำ, ถูก/ผิด, จับคู่, แบบสุ่ม, ตัวเลข, หลายตัวเลือก, นำเข้าคำถามได้หลายรูปแบบและสามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบได้

3.8.2.7 โมดูลแหล่งข้อมูล (Resource) นำเสนอเนื้อหาหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสารไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word), มาโครมีเดียแฟลช (Macromedia Flash), ไมโครซอฟต์พาวเวอร์พอยต์ (Microsoft Powerpoint), วิดิทัศน์, เสียง, ไฟล์ Html เป็นต้น

3.8.2.8 โมดูลแบบสอบถาม (Survey) แบบสอบถามสำเร็จรูป (COLLES, ATLAS) เพื่อสะท้อนความพึงพอใจจากผู้เรียนในชั้นที่มีต่อรายวิชา

3.8.2.9 โมดูลห้องปฏิบัติการ (Workshop) ห้องปฏิบัติการออนไลน์, ผู้เรียนช่วยกันให้คะแนนและผู้เรียนให้คะแนนตนเอง

3.8.2.10 โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป (Lesson) แดกบทเรียนได้หลายสาขาย่อย, ผู้เรียนศึกษาและทำแบบทดสอบจนกว่าจะเข้าใจ, นำเข้าคำถามได้

3.8.2.11 โมดูลอภิธานศัพท์ (Glossary) เพิ่มคำศัพท์สำหรับแต่ละรายวิชา, ผู้เรียนเพิ่มคำศัพท์ได้, มีระบบการให้คะแนนคำศัพท์, แสดงความเห็นต่อการให้ความหมายของคำศัพท์

3.8.2.12 โมดูล Wiki สร้างสารานุกรมของเว็บหรือรายวิชาเก็บไว้เพื่ออ้างอิง

3.8.2.13 โมดูล SCORM นำเข้าแพ็คเกจ SCORM ที่สร้างโดยโปรแกรมอื่นจากนั้นบันทึกคะแนนกลับลงในมูเดิล (Moodle)

3.8.3 ชุดกิจกรรมเสริมในมูเดิล (Moodle)

3.8.3.1 โมดูลหนังสือ (Book) สำหรับสร้างเนื้อหาที่มีหลายหน้า

3.8.3.2 โมดูล Hotpot สำหรับนำเข้าคำถามที่สร้างจาก Hot Potatoes

3.8.3.3 โมดูลบันทึกการเข้าเรียน (Attendance) ใช้ในการบันทึกการเข้าเรียนของผู้เรียนจากหมายเลขไอพีที่ใช้เข้ามาโดยบันทึกวันเวลาที่เข้ามาศึกษา

3.8.3.4 โมดูลแบบสำรวจ (Questionnaire) ใช้สร้างแบบสำรวจที่ต้องการคิดคำถามขึ้นเองในหัวข้อที่ต้องการถาม

3.8.3.5 โมดูลบทสนทนา (Dialogue) ผู้เรียนสามารถเปิดบทสนทนาหรือถามคำถามอาจารย์ และอาจารย์ก็สามารถโต้ตอบกลับคล้ายการฝากข้อความถึงกัน ผู้เรียนสามารถที่จะเปิดการสนทนากับเพื่อนได้ในกรณีที่ผู้ดูแลระบบเปิดการใช้งานให้

3.8.3.6 โมดูลแบบฝึกหัด (Exercise) คล้ายกับโมดูลห้องปฏิบัติการรวมกับโมดูลการบ้านแต่เป็นการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง

3.8.4 บทบาทผู้สอนในระบบมูเดิล (Moodle)

มูเดิล (Moodle) ไม่ใช่เครื่องมือที่นำมาทดแทนบทเรียนในห้องเรียนที่มีอยู่ปัจจุบันหรือเครื่องมือที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนด้วยกัน หากแต่เป็นเครื่องมือที่นำมาช่วยเสริมการเรียนในห้องเรียน ผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการสอน ออกแบบการสอนสำหรับคอร์สของตนเอง เมื่อสั่งการบ้านก็ต้องทำการตรวจพร้อมเสนอแนะ และให้คะแนน เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงและพัฒนาผลงานของตนต่อไป และผู้สอนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ไม่ว่าจะผ่านทางกระดานเสวนา ห้องสนทนา มีการถามตอบปัญหากันอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

3.8.5 ความต้องการของระบบในการใช้มูเดิล (Moodle)

มูเดิล (Moodle) สามารถติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ (Server) Unix, Windows, Mac OS X, NetWare หรือเซิร์ฟเวอร์อื่น ๆ ที่สนับสนุน PHP และต้องมีเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลโดยแนะนำให้ใช้ MySQL หรือ PostgreSQL แต่ก็สามารถใช้ฐานข้อมูล Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL Server, Borland Interbase, Informix, Visual Foxpro, SAP DB, SQLite, Sybase, Microsoft Access, ADO และ ODBC ได้ด้วยเช่นกัน

3.8.6 คุณลักษณะที่สำคัญของมูเดิล (Moodle) ในการสร้างบทเรียนบนระบบเครือข่าย

3.8.6.1 มาตรฐาน E-learning มูเดิล (Moodle) มีโมดูล SCORM นับตั้งแต่ เวอร์ชัน 1.2 เป็นต้นมา ทำให้สามารถนำเข้าคำถามในรูปแบบ IMS QTI (IMS Global Learning Consortium Inc. Question and Test Interoperability) นำเข้าคำถามจาก WebCT และ Blackboard หรือสามารถนำเข้า SCORM ได้ด้วย

3.8.6.2 ประกอบไปด้วยโมดูลต่าง ๆ ที่ระบบ E-learning ที่ดีจำเป็นต้องมี ได้แก่ โมดูลแหล่งข้อมูลสำหรับจัดการเนื้อหาบทเรียน โมดูลแบบทดสอบที่สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายรูปแบบ โมดูลการบ้าน โมดูลแบบฝึกหัด โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป โมดูลห้องปฏิบัติการ โมดูลห้องสนทนา โมดูลกระดานเสวนา โมดูลบทสนทนา โมดูลบันทึกความก้าวหน้า โมดูลอภิธานศัพท์ โมดูลแบบสำรวจ โพลล์และยังมีโมดูลอื่นที่พัฒนา

โดยผู้ใช้โปรแกรมและนำมาเผยแพร่อันได้แก่ โมดูลนัดหมาย โมดูลบันทึกการเข้าเรียน โมดูลเว็บเวิร์ก (Webwork) โมดูลเว็บควิส (Webquest) โมดูลหนังสือ ระบบจัดการไฟล์ เป็นต้น

3.8.6.3 เป็นโปรแกรมที่ใช้ง่ายทั้งสำหรับอาจารย์ ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ อีกทั้งง่ายต่อการติดตั้งและอัปเดต หรือแม้แต่พัฒนาโมดูลใหม่เพราะโปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3.8.6.4 สามารถใช้งานร่วมกับ Content Management System (CMS) อื่น เช่น Postnuke, PHPnuke, Mambo, Xoops เป็นต้น และสามารถใช้ระบบการอนุมัติจากฐานข้อมูลนอก นั่นคือสามารถใช้ฐานข้อมูลผู้ใช้ร่วมกับ CMS ได้

3.8.6.5 มูเดิล (Moodle) เป็นซอฟต์แวร์เสรี (Open Source) ทำให้สามารถแก้ไขและพัฒนาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถเห็นโค้ดที่เขียนได้ ไม่มีค่าใช้จ่าย ไม่มีค่าสัญญาอนุญาตจึงสามารถติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ได้ไม่จำกัดจำนวน ซึ่งต่างจากซอฟต์แวร์พาณิชย์ เช่น WebCT ที่จะคิดค่าใช้จ่ายลูกค้าเมื่อเริ่มต้นในราคาที่ถูก แต่เมื่อสร้างรายวิชามากขึ้นในระยะเวลาหนึ่งก็จะมีราคาเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งเป็นการยากที่จะย้ายเซิร์ฟเวอร์

3.8.6.6 สามารถย้ายหัวข้อต่าง ๆ จากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งในรายวิชาได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นการจัดเรียงหัวข้อ ชุดกิจกรรมต่าง ๆ ภายในรายวิชา

3.8.6.7 จุดแข็งที่สุดของมูเดิล (Moodle) คือกลุ่มผู้ใช้ที่ร่วมแสดงความพึงพอใจและช่วยกันตอบปัญหาจากทั่วโลก และยังมีส่วนร่วมในการพัฒนามูเดิล (Moodle) ให้ดีขึ้นและรายงานถึงข้อบกพร่องที่พบ มีการแลกเปลี่ยนคอร์สต่าง ๆ โดยสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของกลุ่มผู้ใช้ได้ผ่านเว็บไซต์ <http://www.moodle.org>

3.8.6.8 มีความน่าเชื่อถือ มีงานวิจัย บทความจำนวนมากที่กล่าวถึงมูเดิล (Moodle) เช่น

- 1) รายงานการสัมมนาโมเดิล (Moodle) ในยุโรป (<http://www.moodle.ie/course/view.php?id=2>)
- 2) การเปรียบเทียบการใช้งานระหว่างมูเดิล (Moodle) กับ Blackboard (<http://www.nvexamens.nl/ppt/PJLinThesis.pdf>)
- 3) การเปรียบเทียบการใช้งานระหว่างมูเดิล (Moodle) กับพาณิชย์ซอฟต์แวร์อื่นโดยมหาวิทยาลัยดับลินและเซนต์โอลาฟ (http://odtl.dcu.ie/wp/2004_odtl-2004-01.html)
- 4) ข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่เว็บไซต์ <http://moodle.org/mod/resource/view.php?id=102>

3.8.6.9 มีแพ็คเกจติดตั้งมูเดิล (Moodle) อัตโนมัติพร้อมทั้งโปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์ เช่น แพ็คเกจ Debian ดูข้อมูลที่เว็บไซต์ <http://packages.debian.org/testing/web/moodle>

3.9 การหาประสิทธิภาพบทเรียนบนระบบเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย ซึ่งปรับปรุงมาจากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาศัยแนวความคิดของ กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2542 : 61-65) ดังนี้

ประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักศึกษาเกิดความรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้ เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าในการดำเนินการสร้างบทเรียนบนระบบเครือข่าย ให้มีประสิทธิภาพต้องมีจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐาน และการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพได้

การประเมินค่า E-WBI (Evaluation-WBI) ซึ่งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ มีเกณฑ์ดังนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Rajabhat Mahasarakham University

95-100	มีประสิทธิภาพดีมาก
90-94	มีประสิทธิภาพดี
80-89	มีประสิทธิภาพพอใช้
ต่ำกว่า 80	ต้องปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ที่ใช้แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนได้มีการทดสอบความสัมพันธ์กับการประเมินด้วยบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า ค่าประสิทธิภาพเชิงปริมาณที่คำนวณได้จากสูตร (ค่าที่บอกเป็นตัวเลขที่มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์) มีความสอดคล้องกับค่าการประเมินเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ (ค่าที่บอกเป็นการบรรยายประสิทธิภาพ เช่น พอใช้ ดี ดีมาก) อย่างมีนัยสำคัญ

การนำสูตร E-WBI ไปคำนวณประสิทธิภาพบทเรียนบนระบบเครือข่าย

1) บทเรียนบนระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนบทเรียนบนระบบเครือข่ายอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

2) เนื้อหาของบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

3) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของ

แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4) จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์ และถ้าใช้คะแนน 1 คะแนนในแต่ละข้อ จำนวนแบบฝึกหัด และแบบทดสอบควรมีไม่น้อยกว่า 60 ข้อ

5) ถ้าเป็นบทเรียนบนระบบเครือข่าย ที่สอนเนื้อหาซับซ้อนหรือเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น คณิตศาสตร์จำนวนข้อคำถามของแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมักมีจำนวนน้อยการให้น้ำหนักของคะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนแบบทดสอบแต่ละข้อมีความจำเป็นมาก ข้อที่ยากควรให้คะแนนมากกว่าข้อที่ง่าย การพิจารณาให้ใช้ค่าความยากง่ายที่คำนวณได้เป็นตัวกำหนดโดยเทียบอัตราส่วนหรือจากดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดไม่ควรต่ำกว่า 60 คะแนน

นำผลจากการทดลองระหว่างเรียน และหลังเรียนมาประเมินหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย โดยคำนวณได้จากสูตรการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน (E_1/E_2) ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ ได้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521)

Rajabhat Mahasarakham University

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

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

ซึ่งมีความหมายดังนี้

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จัดไว้ในบทเรียนบนระบบเครือข่าย

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

$\sum Y$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกคน

N = จำนวนผู้เรียน

- A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดบทเรียนบนระบบเครือข่าย
B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนบนระบบเครือข่ายพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่นับวันจะยิ่งมีบทบาทมากขึ้นเพราะมีส่วนประกอบดีเด่นที่สำคัญคือสื่อเพื่อการนำเสนอ (Presentation Media) การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) การจัดการฐานข้อมูล (Databased Management) ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) และระบบการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งระบบมูเดิล (Moodle) มีระบบการจัดการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายครบถ้วน และยังเป็นโปรแกรมเสรีภายใต้สัญญาอนุญาต GNU/GPL ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เป็นโปรแกรมที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ใช้งานง่าย และสะดวกต่อผู้ใช้ จึงทำให้มูเดิล (Moodle) ถูกนำไปใช้ในโครงการโรงเรียนในฝันซึ่งประกอบไปด้วย 921 โรงเรียนในโครงการจากทั่วประเทศ และยังสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ จึงเหมาะสมในการนำมาใช้สร้างเครื่องมือประกอบการวิจัย

4. ผลการเรียนรู้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 67) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ จำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม (สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม. 2521 : 86) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นผลของความสำเร็จ หรือผลงานที่นักศึกษาได้กระทำในการศึกษาเล่าเรียน ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่ได้จากการสอนหรือทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับชั้นในวิชาต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเพียงใด จำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องมือในการวัดผลการศึกษาเข้ามาช่วยเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ควรพิจารณาประกอบในการสร้างแบบทดสอบดังต่อไปนี้ (วิญญา วิชาลาภรณ์. 2533 : 74)

4.2.1 วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการได้จริง

4.2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของผู้เรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูควรทราบว่าการเรียนผู้เรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้ความสามารถแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ วิธีที่อาจช่วยได้คือ การทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน

4.2.3 การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบ วัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้คือการตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้นการแปลงจุดมุ่งหมายให้เป็นพฤติกรรมที่สอบวัด จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

4.2.4 การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่สอบได้วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมั่นใจว่าสิ่งที่สอบวัดนั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงได้

4.2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั้นมิใช่วัดเพียงเพื่อจะให้เกรดเท่านั้น การวัดผลยังเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนาการสอนของครู เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของผู้เรียน ดังนั้นการสอบปลายภาคครั้งเดียวจึงไม่พอที่จะวัดกระบวนการเจริญงอกงามของนักศึกษาได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4.2.6 ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวกระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

4.2.7 การวัดผลการศึกษาที่มีความผิดพลาดของที่ซึ่งได้หนักเท่ากัน โดยตาซึ่งหยาบ ๆ อาจมีน้ำหนักต่างกัน โดยตาซึ่งละเอียด ทฤษฎีการวัดผลเชื่อว่า

$$\text{คะแนนที่สอบได้} = \text{คะแนนจริง} + \text{ความผิดพลาดในการวัด}$$

4.2.8 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

4.2.9 ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเครื่องมือที่ใช้โดยมากคือข้อสอบ

4.2.10 ควรจะใช้ชนิดของแบบทดสอบ หรือข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จะสอบ และจุดประสงค์ที่จะสอบวัด

4.2.11 ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกัน ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาจึงจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้พอเหมาะ

4.2.12 ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น มีความยากง่ายพอเหมาะ มีระดับความยากง่ายของภาษาที่ใช้พอเหมาะ มีเวลาสอบนานพอที่นักศึกษาส่วนใหญ่จะทำข้อสอบได้เสร็จ

4.3 ข้อควรคำนึงในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2528 : 81) กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

4.3.1 เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นจะต้องเป็นพฤติกรรมในลักษณะสื่อสารไปยังบุคคลอื่นได้

4.3.2 ผลผลิตที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดนั้นจะต้องเป็นผลผลิตเฉพาะที่ต้องการเท่านั้น

4.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดนั้น ถ้านำไปใช้เปรียบเทียบจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุม และเท่าเทียมกัน

4.4 ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุรชัย ขวัญเมือง (สุรชัย ขวัญเมือง. 2522 : 96) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

4.4.1 ทำให้ผู้สอนเห็นเป้าหมายปลายทางได้ชัดเจน หรือรู้พฤติกรรมปลายทางที่คาดหวังได้อย่างแน่ชัดขึ้น

4.4.2 ทำให้สามารถประเมินได้ว่านักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียน คือ เข้าใกล้เป้าหมายปลายทางเข้าไปแล้วเพียงใด

4.4.3 ทำให้ผู้สอนสามารถเห็นทิศทางในการพัฒนานักศึกษาไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ชี้บอกถึงระดับความรู้ หรือทักษะของนักศึกษาที่ได้รับจากการเรียนการสอนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่สำคัญประการหนึ่ง

4.5 ความหมายของการจำ

การจำ คือ การคงไว้ซึ่งผลของการเรียน หรือการนำบางส่วนของสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มาแสดงให้เห็นอีกในปัจจุบัน (ฉันทนา กล่อมจิต และคณะ. 2540 : 42)

การจำ หมายถึง การที่มนุษย์สามารถรายงานเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เพิ่งผ่านมาได้ (ประสาร ทิพย์ธารา. ม.ป.ป.)

การจำ หมายถึง ความสามารถในการแสดงถึงกิจกรรมที่ได้ไว้ หรือสิ่งที่จำไว้ ออกมาใหม่ได้ การจำแบบที่สามัญธรรมาที่สุดก็คือการรำลึกได้ และการซึ่บงได้ (เดโช สวานานนท์. 2526 : 61)

การจำ หมายถึง กระบวนการที่สมองสามารถเก็บสะสมสิ่งที่รับรู้ไว้ โดยเก็บบันทึกไว้เป็นความจำ ซึ่งความจำเป็นคุณสมบัติของสมองที่สามารถสะสม และบันทึกสิ่งต่าง ๆ ไว้ได้ (สุภัททา ปิณฑะแพทย์. 2534 : 56)

การจำ หมายถึง ปริมาณการเรียนรู้ที่คงเหลือในสมองหลังจากที่ได้หยุดการฝึกฝนแล้ว โดยการสังเกตจากการกระทำของผู้นั้น (ศิริโสภาคย์ บุรพาเดชะ. 2527 : 93)

การจำ หมายถึง ผลที่คงอยู่ในสมองหลังจากสิ่งเร้าได้หายไปจากสนามสัมผัสแล้ว ผลที่คงอยู่นี้จะอยู่ในรูปของรหัสใด ๆ ที่เป็นผลจากการเชื่อมโยงสัมผัส (ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528 : 86)

ฉันทนา กล่อมจิต และคณะ (ฉันทนา กล่อมจิต และคณะ. 2540 : 32)
ชัยพร วิชชาวุธ (ชัยพร วิชชาวุธ. 2525 : 46) ัญญะ บุปผเวส และคณะ (ัญญะ บุปผเวส และคณะ. 2534 : 61) ได้แบ่งประเภทของระบบความจำของคนออกเป็น 3 ระบบ คือ

1) ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) เป็นความจำที่เกิดขึ้นก่อนการรับรู้ เป็นความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากที่การนำเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง เช่น เห็นเป็นภาพ ได้ยินเป็นเสียง รู้สึกได้กลิ่น โดยที่สมองจะดำเนินการตีความรู้สึกนี้ต่อไป เพื่อให้รู้ว่าสิ่งที่รู้สึกนี้คืออะไร

2) ระบบความจำระยะสั้น (Short-term memory) เป็นความจำที่เกิดขึ้นภายหลัง การรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้ แล้วก็คงอยู่ในความจำระยะสั้น เป็นความจำที่เราต้องเอาใจใส่ ทบทวนตลอดเวลา และจะนึกได้อยู่ในระยะเวลา 2-3 วินาที หลังจากการรับรู้แล้ว เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

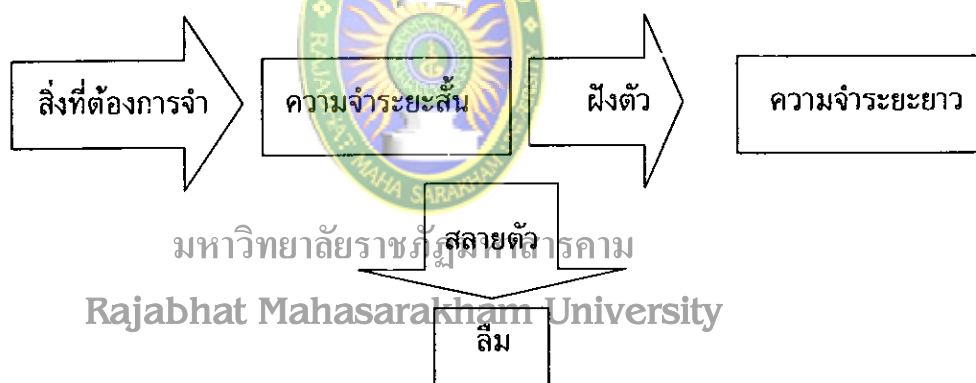
3) ระบบความจำระยะยาว (Long-term memory) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวรกว่าความจำระยะสั้น ซึ่งเกิดจากการตีความหมาย หรือความเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้สึกโดยที่เราจะไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการใช้ หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถที่จะรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต ประสบการณ์ที่เคยได้รับตั้งแต่จำความได้ ชื่อของเพื่อนสนิท ความรู้ต่าง ๆ ที่เรียน ล้วนอยู่ในความจำระยะยาวทั้งสิ้น

ระบบความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว ซึ่งจะต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา ถ้าหากว่าความจำนั้นมีโอกาสอยู่ในระบบความจำระยะสั้นเป็นระยะเวลานาน สิ่งนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในระบบความจำระยะยาวได้มาก ซึ่งจะทำให้จำได้เป็นระยะเวลานาน

Adison and Siffrin (Adison and Siffrin อ้างถึงในปีทมา ทองรุ่ง. 2525) ได้รวมความจำระยะยาว และระยะสั้น เป็นทฤษฎีความจำสรุปได้ดังนี้

- 1) ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
- 2) สิ่งที่จำในความจำระยะสั้น ต้องทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
- 3) จำนวนสิ่งที่จะรับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในความจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัด
- 4) สิ่งใดก็ตามที่อยู่ในความจำระยะสั้นอยู่นานเท่าใด ก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาว
- 5) การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ

กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้แสดงเป็นภาพได้ดังนี้ (ชัยพร วิชชาวุธ. 2525 : 51)



แผนภูมิที่ 2 แสดงกระบวนการของการจำและการลืมในการเรียน

ชัยพร วิชชาวุธ (ชัยพร วิชชาวุธ. 2525 : 36) กล่าวว่าการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำอยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้เกิดความจำถาวรมากขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำ ใช้เวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

ความจำของมนุษย์จะไม่คงที่ตลอดไปและเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความจำจะถูกเก็บไว้เป็นรูปแบบและมีรายละเอียดต่าง ๆ ความจำระยะยาวจะคงอยู่เหมือนที่รวบรวมความรู้และจะจำคำต่าง ๆ ประโยค มโนคติ และประสบการณ์ที่ได้รับเป็นรูปแบบกว้าง ๆ ที่เป็นจุดรวมของรายละเอียด และยังรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่จะจงว่าเกิดอะไรขึ้น (Morgan et al. 1986)

สุภัททา ปิณฑะแพทย์ (สุภัททา ปิณฑะแพทย์. 2534 : 54) ได้แบ่งประเภทของการจำไว้ดังนี้

- 1) การจำโดยการเชื่อมโยง (Reiteration) คือการจำในเหตุการณ์ที่ผ่านมาได้เนื่องจากมีสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ในอดีต

2) การจำโดยการระลึกได้ (Recalling) คือการจำในสิ่งที่เคยพบ เคยเห็น หรือเคยรับรู้มาก่อน โดยไม่จำเป็นต้องมีสิ่งเร้าใดมากระตุ้น และเมื่อต้องการ จะใช้เมื่อใดก็สามารถนำมาใช้ได้ทันที

3) การจำโดยการรู้จัก (Recognition) คือการจำในสิ่งที่เคยคุ้นเคย และเมื่อได้พบเห็นอีกก็จำได้ทันที เป็นกระบวนการจำซึ่งมักจะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ เพราะเคยรู้จักมาก่อน

4) การจำโดยการเรียนซ้ำ (Relearning) คือการจำสิ่งที่เคยลืมไปแล้วด้วยการกลับมาศึกษาทบทวน หรือเรียนใหม่อีกครั้งหนึ่ง การรื้อฟื้นความจำใหม่เป็นผลทำให้เกิดการจำได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนครั้งแรก

การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ การเรียนรู้ (Gagne' อ้างถึงใน ชูชาติ พันธุ์บุญปลุก. 2529 : 38) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้และการจำดังนี้

- 1) การจูงใจ (Motivation phase) เป็นการชักจูงให้นักศึกษาอยากเรียนรู้
- 2) ทำความเข้าใจ (Apprehending phase) เป็นขั้นที่นักศึกษาสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
- 3) การเรียนรู้รูปร่างสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วไว้เป็นความจำ (Acquisition phase)
- 4) ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความจำ (Retention phase) เป็นการนำสิ่งที่เรียนไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
- 5) การรื้อฟื้น (Recall phase) เป็นการนำเอาสิ่งที่เรียนไปแล้วออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้
- 6) การสรุปหลักการ (Generalization phase) เป็นความสามารถในการใช้สิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วว่าไปประยุกต์ใช้กับสิ่งเร้าใหม่ที่พบ
- 7) การลงมือปฏิบัติ (Performance phase) เป็นการแสดงออกถึงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้
- 8) การสร้างผลย้อนกลับ (Feedback phase) ขั้นนี้นักศึกษารับทราบผลการเรียนรู้

4.6 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความจำ

ธัญญา บุปผเวส และคณะ (ธัญญา บุปผเวส และคณะ. 2534 : 72) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความจำไว้ดังนี้

4.6.1 ปฏิกริยาทางอารมณ์ ซึ่งเกิดจากประสบการณ์นั้น ๆ สิ่งที่ทำให้คนเราจำได้ มากที่สุดก็คือสิ่งเร้าที่มีผลต่ออารมณ์มาก ๆ เช่น สิ่งเร้าที่ทำให้เราดีใจสุดขีด หรือเป็นทุกข์มาก สิ่งเหล่านี้ย่อมติดอยู่ในความทรงจำของเราเป็นเวลานาน

4.6.2 ความสนใจ ถ้าเรามีความสนใจในเรื่องใดก็ย่อมจะจดจำเรื่องนั้นได้
ไม่ยาก

4.6.3 สิ่งที่เป็น สิ่งที่มีความหมาย (Meaningfulness) มีความสำคัญจะทำให้เราจำได้ดียิ่งขึ้น

4.6.4 ปริมาณของสิ่งที่จำ ถ้าหากสิ่งที่จำมีปริมาณมากเกินไป ความจำของคนเราย่อมสับสนผิดพลาดได้

4.6.5 ช่วงระยะหรือการกระจาย และความถี่ของการจำ ถ้าใกล้เคียงกันมากเกินไปก็จะเกิดการรบกวนซึ่งกันและกัน มีผลทำให้จำได้น้อยลง หรือผิดพลาดได้

ปัจจัยในการจำ 2 ชนิด (Two Factors of Retention) ปัจจัยของชนิดในการจำ ซึ่งมีผลต่อปริมาณสิ่งนี้ที่จำ คือ (ศิริโสภาคย์ บูรพาเดชะ. 2527 : 66)

1) ช่วงเวลาก่อนที่จะวัดความจำ (Time Interval Before Retention is Measured) ถ้าช่วงนี้เวลานานเท่าใด การจำจะลดลงเท่านั้น หมายความว่า เมื่อการเรียนรู้สิ้นสุดลงทันทีทันใดปริมาณการจำมีเป็นจำนวนมาก แต่การสูญเสียความจำจะค่อย ๆ ลดลง ในที่สุดจนกระทั่งเราสามารถที่จะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้เป็นจำนวนที่แน่นอน

2) ระดับของการเรียนรู้เดิม (The Degree of Original Learning) มีความสัมพันธ์กับความจำโดยตรง ถ้าการเรียนรู้เดิมมีความแข็งแกร่งมากเท่าใด ความจำจะมีมากขึ้นเท่านั้น และระยะเวลาของการลืมจะคงที่

การส่งเสริมความจำ มี 9 วิธีที่สำคัญ คือ การเล็งจำสิ่งหลายสิ่งในเวลาเดียวกัน การเรียนซ้ำ การทดสอบตนเองภายหลังการท่องจำ การจัดระเบียบความจำ การจับหลักเกณฑ์ การสร้างจินตภาพ การสร้างรหัส การสร้างคำสัมผัส และการใช้เทคนิคเอสคิวอาร์ (SQ3R) (วิมาพร มาพบสุข. 2541 : 363)

การเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา จะมีความคงทนในการจำเพียงใด ขึ้นอยู่กับลักษณะ 3 ประการ คือ (ชม ภูมิภาค. 2523 : 73)

1) การเรียนให้เข้าใจลึกซึ้ง เรียนให้มากเกินไปจนความจำเป็นเกินความสมบูรณ์ (Over learning) จะช่วยให้จำได้นาน และมีความคงทนของการจำดี

2) การเฉลี่ยการปฏิบัติ (Distributed practice) คือการแบ่งปฏิบัติเป็นระยะสั้น ๆ จะทำให้มีความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนหรือการปฏิบัติต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีช่วงของการพัก

3) สิ่งที่เรียนมีความหมาย ซึ่งสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนนั้น ถ้ามีความสัมพันธ์กัน จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจโดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ให้เข้ากับสิ่งที่เรียนรู้มาก่อน ซึ่งทำให้ความคงทนของการเรียนดีกว่าสิ่งที่ไม่มีความหมาย

สรุปลักษณะของความคงทนในการจำ คือ กระบวนการที่มีส่วนในการส่งผลให้ ผู้เรียนเกิดความคงทนในการจำ จะต้องมี่ปัจจัยมาจากหลายองค์ประกอบด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็น เป็นปฏิกิริยาทางอารมณ์ ความสนใจ สิ่งที่เป็น สิ่งที่มีความหมาย ปริมาณของสิ่งที่จะจำ ช่วงระยะหรือการกระจาย และความถี่ของการจำ ซึ่งล้วนแต่มีผลทำให้เกิดกระบวนการจำได้นาน

ดังนั้นการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อตนเอง ต่อผู้สอน ต่อสิ่งที่เรียน เห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียน มีการทบทวนด้วยตนเอง แบ่งเวลาการปฏิบัติเป็นตอน ๆ จัดสภาพแวดล้อมให้ดี ปราศจากสิ่งรบกวน ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจมีความคงทนในการจำ และประหยัดแรงงาน (ชม ภูมิภาค. 2523 : 74)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยขอแยกเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนระบบเครือข่าย กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนโดยแยกเป็นงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ ดังนี้

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนระบบเครือข่าย

5.1.1 งานวิจัยในประเทศ

คมกริช ทัทภักษา (คมกริช ทัทภักษา. 2540) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย สรุปผลการวิจัยได้ว่า เหตุผลของการใช้มากที่สุดคือ ให้ความบันเทิงและมีประโยชน์ต่อการเรียน นักเรียนชายสายวิทยาศาสตร์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเรียนรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตจากการอ่านหนังสือและค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนชายใช้อินเทอร์เน็ต จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และเว็บไซต์ภาษาอังกฤษมากกว่านักเรียนหญิง ส่วนนักเรียนหญิงใช้ร่วมกับเพื่อน นักเรียนสายศิลปศาสตร์เข้าเว็บไซต์ด้านความบันเทิง ใช้บริการสนทนาออนไลน์เพื่อติดต่อสื่อสารกับเพื่อนมากกว่านักเรียนสายวิทยาศาสตร์ นักเรียนต่างจังหวัดใช้อินเทอร์เน็ตในวันธรรมดาช่วงเวลากลางวัน เข้าเว็บไซต์เกี่ยวกับความรู้และการศึกษาที่เป็นภาษาไทยมากกว่านักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลส่วนใหญ่ใช้ร่วมกับเพื่อน พฤติกรรมหลังการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนได้รับความเพลิดเพลินและได้รับความรู้ รวมทั้งมีเพื่อนใหม่มากยิ่งขึ้นจากการใช้อินเทอร์เน็ต นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการศึกษา และนำข้อมูลข่าวสารที่ได้ไปสนทนาแลกเปลี่ยนกับบุคคลอื่นและค้นคว้าเพิ่มเติม นักเรียนสายศิลปศาสตร์ได้รับความเพลิดเพลินจากการใช้มากกว่านักเรียนสายวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนในต่างจังหวัดนำความรู้ที่ได้จากอินเทอร์เน็ตไปใช้ประโยชน์ในการศึกษามากกว่า

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (ทิพย์เกสร บุญอำไพ. 2540) ได้ทำการพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ซึ่งสรุปผลทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมที่เรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้า ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ "เห็นด้วยมาก"

บุญเรือง เนียมหอม (บุญเรือง เนียมหอม. 2540) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา จากรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบ และพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้จริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอกและระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

มรกต สุริยะ (มรกต สุริยะ. 2542) ได้วิจัยเรื่อง การจัดระเบียบระบบสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลปรากฏว่านักศึกษาต้องการให้มีการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวกรวดเร็ว มีข้อมูลที่ทันสมัยและหลากหลาย เนื้อหาควรเพิ่มเติมให้มากกว่าที่มีอยู่ในห้องสมุด รวมทั้งสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ได้ทันที (Print Out) ต้องการให้มีการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมัลติมีเดียอย่างครบถ้วน มีข้อมูลภาษาไทยควบคู่ไปกับข้อมูลภาษาอังกฤษ และต้องการให้เพิ่มบทความวิทยานิพนธ์ รายชื่อของสื่อการเรียนการสอนที่เป็นผลงานของนักศึกษา และสื่อการสอนที่ให้บริการในห้องสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนรายชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นผลงานของนักศึกษา ซึ่งผ่านการปรับปรุงพร้อมนำไปใช้ได้ในเว็บไซต์นี้ด้วย

พุลศรี เวศย์อุฬาร (พุลศรี เวศย์อุฬาร. 2543) ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาสังคมศึกษา ส 402 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรัฐ ระบบประชาธิปไตย ระบบเผด็จการ ปรากฏผลว่าเว็บไซต์ดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนมีความคงทนในการจำสูงกว่าการเรียนปกติ

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. 2545) ได้ทำการพัฒนาระบบเรียนบนระบบเครือข่าย วิชาการวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่าบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่

พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำสูงกว่าการเรียนปกติ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอยู่ในระดับ “เห็นด้วยมาก”

แสงเพชร เจริญราษฎร์ (แสงเพชร เจริญราษฎร์. 2546) ได้สร้างชุดคำศัพท์ภาษาไทยแบบ WBI สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ในศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนอ่านคำศัพท์ภาษาไทยแบบ WBI คำศัพท์ทั้ง 10 หมวดมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีความสามารถในการอ่านคำศัพท์ภาษาไทย หลังจากการศึกษาด้วยชุดการสอนอ่านคำศัพท์ภาษาไทยแบบ WBI สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับผลการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศพบว่า แนวโน้มของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษามีมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้ WWW และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อประกอบ การเรียนการสอน ประกอบการค้นคว้าข้อมูล รวมไปถึงการใช้เป็นสื่อการสอนทางไกลที่ได้ผลดี ครูผู้สอนนักเรียน และนักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน การสอน เพราะได้รับความสะดวกสบาย และมีความรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้งยังมีความต้องการให้มีเว็บไซต์ที่เป็นภาษาไทยเพิ่มขึ้นด้วย

5.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์น (John. 1995) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียน ช่วยให้ครูสอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เจอร์ลด์ (Jerald. 1996) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนปกติ กับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษามหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย ในวิชาสถิติทางสังคมศาสตร์ ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติ 20 % อีกทั้งผลของคะแนนจากการทดสอบหลักการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้เวลาน้อยกว่า และนักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ในช่วงสุดท้ายของภาคการเรียน นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาและเข้าใจสูตรทางคณิตศาสตร์มากกว่าการเรียนปกติ

ไทอันและคณะ (Tyan and others. 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องการติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษาเอกชนของไต้หวัน ด้วยการจัดระบบการศึกษาที่นำเอา CMC (Computer Mediated Communication), VICTORY (Virtual Classroom & Virtual Corporation System) มาพัฒนาในการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาด้วยสื่อ

อิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาคุณภาพการศึกษา นักศึกษาแต่ละคนมีความต้องการที่จะมีส่วนร่วมในการประชุมทางอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนจะใช้การอภิปรายแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนปกติ ทำให้นักศึกษามีโอกาสที่จะมีการเรียนรู้ร่วมมือกัน และการเรียนรู้โดยนักศึกษาเอง (Constructivism) ได้เป็นอย่างดี

เพาเวอร์และมิตเชลล์ (Power and Mitchell. 1997) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ เรื่องการรับรู้ของนักศึกษาโดยการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเสมือน ซึ่งเป็น การสื่อสารผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail), Listservs, ห้องสนทนา (Chat Room) และ WWW โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ มหาวิทยาลัยอินเดียน่า ในเนื้อหาระดับบัณฑิตศึกษา ประกอบด้วยฐาน ข้อมูลจากคลังข้อมูล ข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) นิตยสารของนักศึกษา ตารางเรียน ผลการเรียน และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในเรื่องการรับรู้และพฤติกรรมของนักศึกษา การส่งเสริม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับกลุ่มนักศึกษา ความต้องการเวลาในการสอน ซึ่งนักศึกษามีความรู้สึกว่าต้องการให้เพิ่มเวลาเรียนขึ้น อีกทั้ง มีการรับรู้ถึงหน้าที่และความรับผิดชอบเมื่ออยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

ซีเกรนและวัตวูด (Seagren & Watwood, 1997) ได้พัฒนาเครือข่าย การเรียนรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านการศึกษาที่มหาวิทยาลัยเนบราสกา - ลินคอล์น (The University of Nebraska - Lincoln) ซึ่งในบางส่วนของการเรียนการสอนในระดับปริญญา เอก ได้มีการออกแบบและจัดการเรียนการสอน โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์และ โปรแกรมการเรียนที่มีการถามตอบปัญหา การอภิปรายของนักศึกษา และการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน ขณะที่ครูจะแนะนำนักศึกษาให้ได้ศึกษาแลกเปลี่ยน และเผยแพร่ความรู้ให้ แก่กัน ทำให้ปัญหาที่พบในห้องเรียนลดลง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศ ชนกลุ่มน้อย ผู้พิการ

สมิท และนอร์ททรอป (Smith and Nortrop. 1998) ร่วมกันวิจัยโครงการ CLASS (การสื่อสาร การเรียน การวัดผล ในระบบการเรียนแบบเด็กเป็นศูนย์กลาง) มีความสมบูรณ์ และได้รับการยอมรับกันแล้วสำหรับโรงเรียนมัธยมที่ใช้ WWW ทุกวัน การสอนตามโครงการทำให้นักเรียนที่เรียนทางไกลมีโอกาสใช้เครื่องมือมากมายที่เป็นหน่วย หนึ่งของบทเรียนทางอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการสื่อสารระหว่างนักเรียนกับกิจกรรมการเรียน แบบเน้นการกระทำ (พลวัต) ส่วนที่นักเรียนเลือกเรียนการเรียนที่เสริมแรงโดยสื่อประสม การตรวจสอบความก้าวหน้าด้วยตนเอง และเก็บรวบรวมผลงานสื่อประสมไว้ ซึ่งส่งผลให้ การเรียนไม่ถูกควบคุมโดยเวลาและสถานที่อีกต่อไป

จากผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน ต่างประเทศพบว่า นักศึกษาที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความรู้สึกกระตือรือร้น

มีความรับผิดชอบเพิ่มขึ้น มีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ต่อกลุ่มมากขึ้น นักศึกษามีโอกาสที่จะเรียนรู้แบบร่วมมือ และเรียนรู้โดยนักศึกษาเอง การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อทันสมัยจากแหล่งข้อมูลโดยตรง และคะแนนเฉลี่ยของการเรียนผ่านเครือข่าย WWW สูงกว่าการเรียนปกติ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ

5.2.1 งานวิจัยในประเทศ

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์ (ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์. 2531) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนสื่อประสม และกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ทัศนีย์ อรุณ (ทัศนีย์ อรุณ. 2538) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ เรื่อง วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัลลภา สุวรรณชาติ (วัลลภา สุวรรณชาติ. 2533) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ป่าไม้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนสูงกว่าการสอนปกติ

สุภาพร จิตรักษ์ (สุภาพร จิตรักษ์. 2538) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กับนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มย่อยไม่แตกต่างกัน ส่วนความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กับนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มย่อยแตกต่างกัน โดยความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนเป็นรายบุคคล ต่ำกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มย่อย

พิมพ์พร อุ่นผาง (พิมพ์พร อุ่นผาง. 2543) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สิ่งช่วยจัดมโนภาพก่อนและหลังการนำเสนอบทเรียนสื่อประสม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำวิชาภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากบทเรียนสื่อประสม ที่มีสิ่งช่วยจัดมโนภาพก่อนการเรียนและหลังการเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าสิ่งช่วยจัดมโนภาพทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากบทเรียนด้วยบทเรียนสื่อประสม แต่สื่อประสมสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยได้เป็นอย่างดี ซึ่งคล้ายกันกับ ประธาน ชาติดี (ประธาน ชาติดี. 2543) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สื่อประสมในการนำเสนอบทเรียน เรื่อง ปีโตรเลียม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ วัชรพงษ์ พลจารย์ (วัชรพงษ์ พลจารย์. 2543) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความคงทนในการจำกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมกับการสอนปกติ พบว่าสื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยได้ดีและมีความคงทนในการจำสูง

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนด้วยสื่อหรือเครื่องมือ และวิธีการใด ๆ ก็ตาม ถ้าสื่อนั้นทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และเกิดความพึงพอใจในการเรียนแล้ว ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติ อีกทั้งน่าจะก่อให้เกิดความคงทนในการจำของผู้เรียน ซึ่งจากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในเรื่องของบทเรียนบนระบบเครือข่าย และความคงทนในการจำ จะสรุปได้ว่าบทเรียนบนระบบเครือข่ายนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังก่อให้เกิดความคงทนในการจำ ผู้เรียนมีทัศนคติ และความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนบนระบบเครือข่าย วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่ายสำหรับการสอน เพื่อที่จะนำผลจากการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป