

4.8 การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

จากแนวคิดเหล่านี้สามารถสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆบนเครือข่ายกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือกับอาจารย์ผู้สอน โดยใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

3.7 โครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การออกแบบโครงการสร้างการเรียนการสอนผ่านเว็บประกอบด้วย (ปทีป เมธาคุณวุฒิ, 2540)

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชาสังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานของผู้เรียนเพื่อเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
9. ส่วนแสดงประวัติ ของผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

ส่วน แมกกกริล (Mcgreal. 1997) แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บสำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นซึ่งเกี่ยวข้องกับรายวิชา ประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา สถานที่ โฮมเพจ ควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเสียเวลาในการโหลดข้อมูลเป็นเวลานาน
2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
3. เว็บเพจที่แสดงภาพรวมของรายวิชา (Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์และเป้าหมายของวิชา
4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในเครือข่าย (Online Resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเพจ
5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงเว็บเพจการลงทะเบียน รับรองการเรียนการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดและการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา
6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและผู้สนับสนุน เป็นต้น
7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่มอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนต้องการกระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียนรู้
8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น
9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Simple Test) แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงานที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ผู้เรียนส่งคำถามเข้าไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศ ข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษาและเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดงคำแนะนำ ในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

3.8 การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยง คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) อาจเป็นการเชื่อมต่อโดยระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ (ปีที่ปี เมธาคุณวุฒิ, 2540)

3.8.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

3.8.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน

3.8.3 การออกแบบเนื้อหารายวิชา เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ กำหนดระยะเวลาตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการศึกษา กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการศึกษา กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการประเมินผล กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน สร้างประมวลรายวิชา

3.8.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ

3.8.5 การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้ กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

3.8.6 การปลุกนิเทศผู้เรียน ได้แก่ การแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน สำรวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอน อาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริมหรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

3.8.7 จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่ การใช้ข้อความเร้าความสนใจ แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์ สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้วเสนอสาระของหัวข้อต่อไป เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความการบ้าน การทำรายงานเดี่ยว การทำรายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้ ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการกำนส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงานของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วยและผู้เรียนส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียนส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจของผู้เรียนด้วย

3.8.8 การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต สำหรับการประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) โดยการประเมินระหว่างเรียนทำได้ตลอดเวลาระหว่างการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียนอันจะนำไปปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินใจตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

3.9 การออกแบบการเรียนการสอนและการพัฒนาบทเรียน

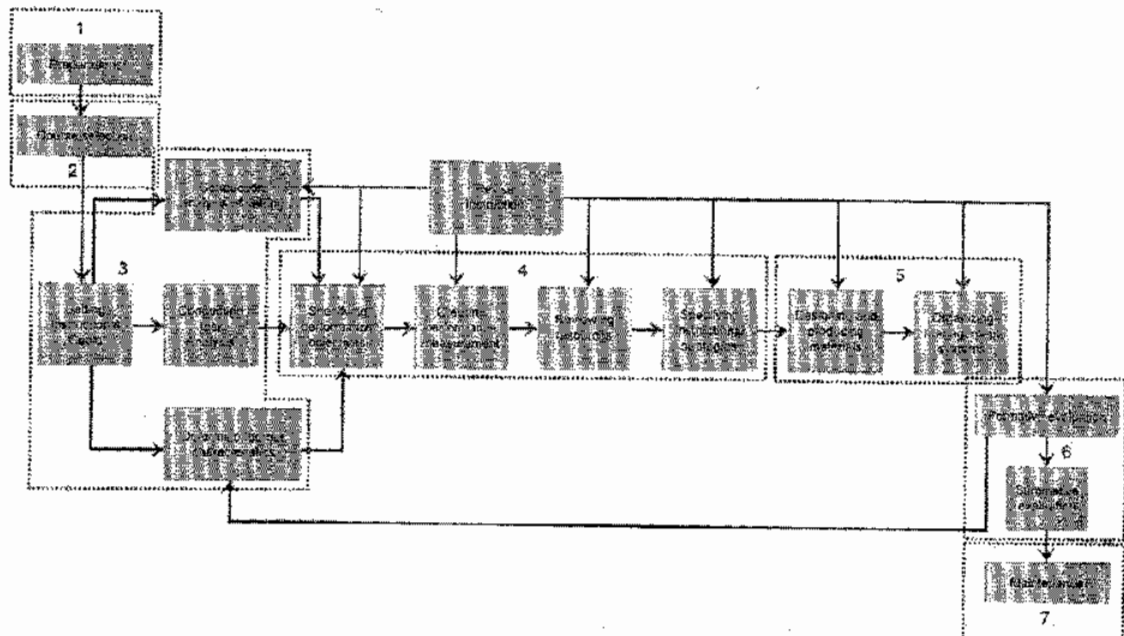
การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ E-learning

3.9.1 ความหมายของคอร์สแวร์

คอร์สแวร์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบที่ใช้ประโยชน์จากข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอสื่อประสม (Multimedia) และในด้านการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที (immediate response) โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามต้องการในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (non - linear) และมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบ (interaction) กับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 91)

3.9.2 การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์

ในการออกแบบคอร์สแวร์สำหรับ E-learning ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบ 9 แสดงโครงสร้างการออกแบบคอร์สแวร์

1. ขั้นตอนการเตรียมตัว (preparation Stage)

คอร์สแวร์สำหรับ e-learning นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ด้วยกันได้แก่ ระดับข้อความเป็นส่วนใหญ่ (Text-Based Courseware) ระดับมัลติมีเดียอย่างง่าย (Low Cost Interactive Courseware) และระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง (High Quality Courseware) ซึ่งคอร์สแวร์ใน 2 ลักษณะแรกนั้น ผู้สอนสามารถทำการออกแบบและสร้างสื่อการสอนด้วยตนเอง เนื่องจากการที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาของระบบ E-learning สามารถช่วยผู้สอนในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกและค่อนข้างง่ายด้วยตนเอง แต่ในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีผู้เชี่ยวชาญในหลายด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content Expert) ด้านการออกแบบการสอน (Instructional) ด้านการออกแบบกราฟิก (Graphic Designer) ด้านสื่อ (Media Specialist) และด้านการเขียนโปรแกรม (Programmer)

2. ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ในการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบพัฒนาเป็น e-learning คอร์สแวร์จะต้องคำนึงถึงเวลาและความชำนาญที่ต้องใช้ในการผลิต การผลิตและการพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้น ต้องใช้เวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่นับในด้านของงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่เป็นรายวิชาเนื้อหาพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับและมีผู้เรียนจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในด้านเวลา ความพยายามและงบประมาณ นอกจากนี้ควรเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น เนื้อหาส่วนใหญ่ครอบคลุมทางด้าน Intellectual Skill หมายถึง เนื้อหาทางด้านภาษาและใช้การจำเป็นส่วนมาก หรือเนื้อหาที่เน้นในด้าน Verbal ซึ่งหมายถึง เนื้อหาที่เน้นการใช้กลัมน้ำ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียน นอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกประการในขั้นการเลือกเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการในการใช้คอร์สแวร์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ ด้วย ในการวิเคราะห์ความต้องการนี้ คำถามที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาหาคำตอบได้แก่ ผู้สอนต้องการจะแก้ปัญหาใด และ e-learning คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะให้ประโยชน์ทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง รวมทั้งคำถามที่ว่า E-learning คอร์สแวร์จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทางใดที่สื่ออื่นๆ ไม่สามารถทำได้

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

หลังจากที่เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์แล้ว จะต้องการวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

3.1 การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

คือ การกำหนดวัตถุประสงค์กว้างๆ เป้าหมายการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้โดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับหลังจากการเรียนในรายวิชานี้ หรือที่เรียกว่า วัตถุประสงค์ทั่วไป ในการเขียนเป้าหมายการเรียนนั้นมักจะนิยมใช้คำที่มีความหมายกว้าง เช่น ทราบ มีความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ มีทัศนคติที่ดี ซึ่งในขั้นนี้การเขียนเป้าหมายยังไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน

คือ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึงพื้นฐานความรู้ในเนื้อหา นั้นๆ (ผู้เรียนกลุ่มเก่งหรือผู้เรียนกลุ่มอ่อน) ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน (ผู้เรียนรู้เร็ว ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเรียนมาก) ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน

3.3 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

ในการออกแบบคอร์สแวร์ จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เนื่องจากบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกันส่งผลโดยตรงกับการออกแบบคอร์สแวร์ ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับ 1). ระดับของคอร์สแวร์ 2). ระดับการนำไปใช้ และ 3). ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ออกแบบใช้เวลาในช่วงแรกนี้ศึกษาทำความเข้าใจ เพื่อให้การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับบริบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนให้มากที่สุด

3.4 การวิเคราะห์ภาระงาน

การวิเคราะห์ภาระงานถือเป็นงานที่สำคัญมากสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูง การกำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมที่จะสอนและวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอน ซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ ได้แก่ เนื้อหาประเภท Verbal Information และ Intellectual Skill เป็นเนื้อหาประเภทที่มีความเหมาะสมในการออกแบบและการพัฒนาในรูปแบบของคอร์สแวร์มากกว่าเนื้อหาที่จัดอยู่ในประเภทการเรียนรู้ในลักษณะ Psychomotor Skill และ Attitude ดังนั้น เมื่อเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมตามประเภทของการเรียนรู้ได้แล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องอธิบายถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ (ภาระงาน) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหนึ่งๆ ซึ่งภาระงานที่เกิดขึ้นอาจอยู่ในลักษณะเชิงเส้นหรือเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ตายตัว 1-2-3 ฯลฯ หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ผู้เรียนต้องตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมก็ได้

สำหรับเนื้อหาทักษะ Intellectual Skill ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ 1). การให้ผู้เรียนแยกแยะความเหมือนหรือแตกต่างของสิ่งต่างๆ (Discrimination) 2). การได้มาซึ่งแนวคิดรวบยอด (Concept) จากการแยกแยะประเภทสิ่งต่างๆ ตามรายชื่อเรียกหรือคุณสมบัติ 3). การนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ (Application) หรือ 4). การผสมผสานความรู้เกี่ยวกับหลักการในการแก้ไขปัญหาได้ปัญหาหนึ่ง (Problem Solving) นั้น ควรออกแบบภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติอย่างน้อย 3-5 ชั้น แต่ไม่ควรเกิน 15 ชั้นต่อเป้าหมายหนึ่งๆ แต่สำหรับเนื้อหาในลักษณะ Verbal ซึ่งเน้นการท่องจำนั้นไม่จำเป็นต้องมีลักษณะเป็นขั้นตอนเหมือน Intellectual Skill เพราะเป็นการท่องจำไม่มีความจำเป็นต้องจัดลำดับก็ได้

สำหรับประเภท Intellectual Skill เมื่อกำหนดภาระงานแล้วอาจจำเป็นต้องมีการกำหนดทักษะย่อยๆ ตามมา เพราะบางครั้งผู้เรียนมีความจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะที่เป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือเป้าหมายใหม่นี้ ซึ่งการแบ่งทักษะย่อยสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่ที่ใช้กันส่วนใหญ่ได้แก่ การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะลำดับขั้นแบบสูง/ต่ำ (Hierarchical Analysis)

และลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Analysis) การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะสูงต่ำ หมายถึง การนำเนื้อหามาวิเคราะห์การเชื่อมโยงของทักษะจากง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนขึ้น คล้ายการก้าวขึ้นบันไดในแนวดิ่ง

4. ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหาและการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้นๆ แล้วผู้สอนจะต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถที่จะวัดผลได้ เพราะวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้จะช่วยให้ผู้ออกแบบคอร์สแวร์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนออกแบบสอนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการยิ่งขึ้น และส่งผลให้ได้คอร์สแวร์ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจะครอบคลุมการใช้คำกริยาที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง ข้อความซึ่งจะนำมาใช้เป็นวัตถุประสงค์พฤติกรรมที่ดีนั้น ควรประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

- ข้อความที่ระบุถึงการกระทำของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้น คำกริยาที่ใช้ในขั้นนี้จะต้องกริยาที่สามารถสังเกตได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากคำกริยาเหล่านี้ไปใช้ในการออกข้อสอบและการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนต่อไป จากตัวอย่างที่กล่าวมาได้แก่ ข้อความ "เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรหน้าข้อความที่แปลความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกต้อง"

- ข้อความที่กำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ของการกระทำนั้นๆ เช่น ถูกต้องทั้งหมด (100%) ถูกต้องอย่างน้อย 8 จาก 10 ข้อ (80%) เป็นต้น

4.2 การวางแผนวิธีการวัดผล

วิธีการวัดผลซึ่งสามารถช่วยผู้เรียนในการตรวจสอบความสำเร็จของตนเองตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้าเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพราะหากผู้สอนไม่มีวิธีการที่ดี ทั้งผู้เรียนและผู้สอนก็จะมีทางทราบได้เลยว่า ผู้เรียนได้รับความรู้ทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติตามที่ผู้สอนคาดหวังหรือไม่ อย่างไร วิธีการวัดผลจะช่วยผู้พัฒนาในการออกแบบกิจกรรม แบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนในแต่ละรายวิชา วิธีการวัดผลขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งในการสร้างและนำเสนอข้อสอบตามที่แต่ละโปรแกรมได้จัดทำไว้ เพื่อให้

ผู้สอนใช้ในการวัดผลผู้เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆ ไว้ก่อนเกี่ยวกับสื่อที่ต้องการใช้ในการวัดผล

4.3 การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา

ผู้พัฒนาคอร์สแวร์จำเป็นที่จะต้องทราบเกี่ยวกับทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหาที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาคอร์สแวร์ในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนเอกสาร (Materials) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของหนังสือตำรา สมุดจดคำบรรยาย (Lecture Note) เทปเสียง ภาพ วิดิทัศน์ (Video) สไลด์รูปภาพ ฯลฯ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนควรจะต้องจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้แก่ผู้พัฒนา ในกรณีที่เอกสารยังไม่สมบูรณ์ก็จำเป็นที่จะต้องจัดหาข้อมูล เอกสาร รวมทั้งสื่อต่างๆ เพิ่มเติมให้สมบูรณ์

4.4 การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นขั้นตอนซึ่งแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน เทคนิคและกลยุทธ์การเรียนการสอนควรจะได้รับทราบโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา รวมทั้งออกแบบการสอน เพราะในส่วนนี้จะต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่ต้องการใช้ 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่

- กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities)

ในขั้นนี้กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องตัดสินใจประกอบด้วย วิธีการในการสร้างความสนใจผู้เรียน การแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียน รวมทั้งการนำเสนอ วัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน รวมทั้งวิธีการในการทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

- การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation)

สำหรับขั้นการนำเสนอเนื้อหานั้น จะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับ และโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างยืดหยุ่นจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) เป็นต้น ซึ่งได้แก่ การที่ผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องกำหนดปริมาณของเนื้อหา รวมทั้งรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย เช่น รูปแบบของการจำลอง เป็นต้น

- การฝึกฝน (Practice)

ในขั้นนี้การออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาคอร์สแวร์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญยิ่งในการฝึกฝน คือ การจัดให้มีผลย้อน

กลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนน หรือข้อความซึ่งแสดงให้ผู้เรียนทราบ เกี่ยวกับระดับความสามารถของตนเองหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

- การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes)

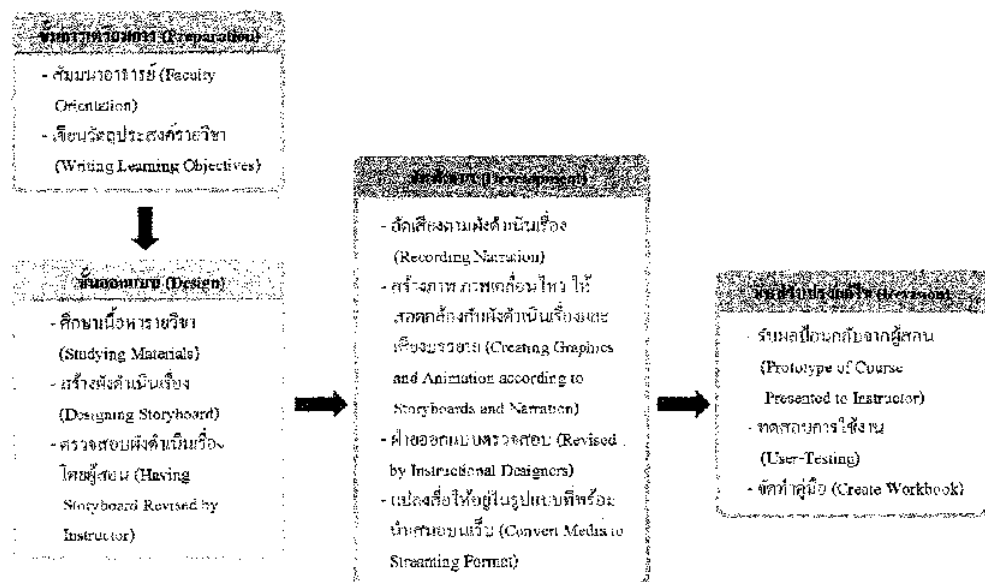
ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียน ซึ่งได้กำหนดไว้อย่างคร่าวๆแล้วในช่วงของการวางแผนการวัดผลในช่วงแรกของการพัฒนา โดยครอบคลุมการกำหนดข้อคำถามสำหรับการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน และเกณฑ์ในการวัดผลการเรียน

- การติดตามผลการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

ในขั้นนี้ ผู้ออกแบบอาจจัดหากิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนซึ่งไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการซ่อมเสริมหรือเรียนเสริม

5. ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

ในขั้นการพัฒนาการเรียนการสอนนี้จะครอบคลุมการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ รวมทั้งการจัดระบบ และการจัดระบบสนับสนุน



ภาพประกอบ 10 แสดงโครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน

5.1 การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์

ในการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของเหมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่ และเนื้อหาคอร์สแวร์ ซึ่งการออกแบบอาจอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ดบนกระดาษ หรือในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ระดับสูง ขั้นตอนของการออกแบบคอร์สแวร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุด เพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะน่าสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้หรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้ออกแบบเนื้คหานั้นๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ การออกแบบสาร (Message Design) หรือการออกแบบสื่อที่ใช้เพื่อการส่งสาร (Message) ไปยังผู้เรียน ซึ่งจะต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งการจะเลือกใช้สื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละส่วน ซึ่งคอร์สแวร์สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ในปัจจุบันการนำเสนอเนื้อหาในหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดีทัศน์ ข้อความและเสียง หลังจากออกแบบแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนสคริปต์เนื้อหาและอธิบายอย่างชัดเจนในรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการนำเสนอในแต่ละหน้าจอ หลังจากการออกแบบในลักษณะสตอรี่บอร์ดแล้วจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบจนกว่าจะพอใจในคุณภาพ เมื่อสตอรี่บอร์ดได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาแล้วจะถูกส่งผ่านไปยังนักออกแบบกราฟิกและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อต่อไป ซึ่งก็จะนำสตอรี่บอร์ดที่ได้รับไปพัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามนักออกแบบเนื้อหาได้ออกแบบไว้ต่อไป เมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้ว นักออกแบบการสอนตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผ่านไปยังโปรแกรมเมอร์ ผู้ซึ่งจะรวบรวมสื่อหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน

5.2 ขั้นตอนการจัดระบบและการจัดการระบบสนับสนุน

ขั้นการจัดระบบสนับสนุนในที่นี้ หมายถึง ทรัพยากรต่างๆ ที่สนับสนุน การสอน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ตัวอย่างเช่น คู่มือ ใบงาน ตำรา เป็นต้น ในการพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับ E-Learning มีความจำเป็นที่จะต้องจัดระบบและการจัดการกับระบบสนับสนุนที่ดี เนื่องจากคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้น มักจะได้รับการออกแบบสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ซึ่งนอกจากความช่วยเหลือที่จัดทำไว้ในเว็บแล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาก็ควรจะผลิตคู่มือจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมาก เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเริ่มใช้คอร์สแวร์ได้อย่างมั่นใจและสามารถขอคำแนะนำจากคู่มือได้ทุกเมื่อที่มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่หน้าคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ตาม

6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

การประเมินผลในที่นี้ หมายถึง การประเมินผลที่ได้จากการใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น แล้วผู้เรียน

สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน โดยปกติแล้วการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีด้วยกัน 3 ระดับ ได้แก่ การประเมินตัวต่อตัว (One on One) การประเมินกลุ่มเล็ก และการประเมินกลุ่มใหญ่

การประเมินตัวต่อตัว หมายถึง มีผู้ประเมินหนึ่งคนต่อผู้เรียนหนึ่งคน ในขั้นนี้จะเป็นการดูปัญหาที่ (อาจ) เกิดขึ้นกับผู้เรียนระหว่างการใช้คอร์สแวร์ผู้ออกแบบการเรียนการสอนอาจสัมภาษณ์ผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนพูดความคิดเห็นของตนเองออกมาในขณะที่กำลังเรียนบทเรียน

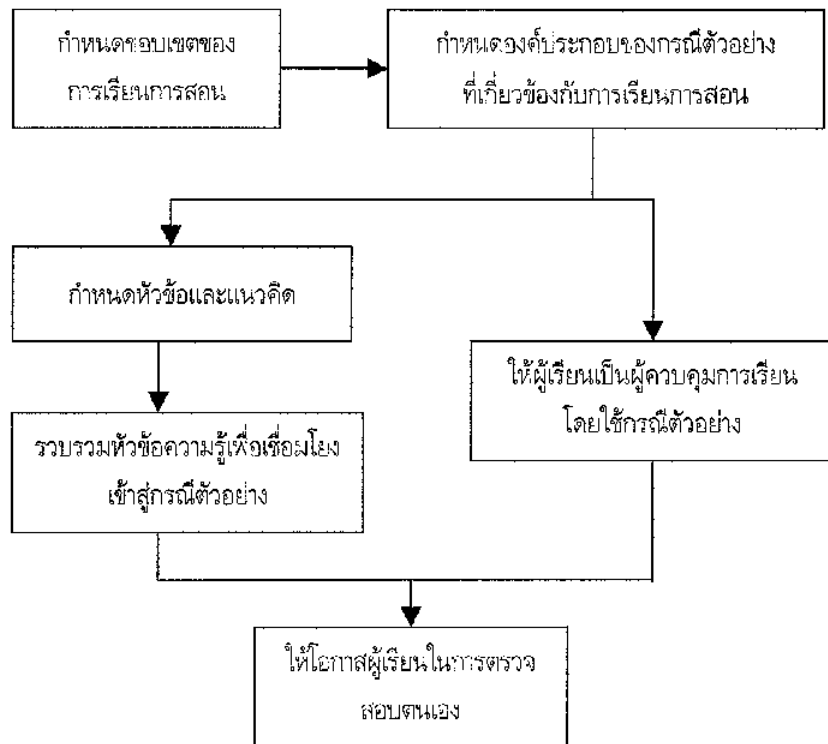
การประเมินกลุ่มเล็ก หมายถึง การให้ผู้เรียน 6-8 คนทดลองใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ในขั้นนี้จะเป็นการศึกษาว่า ผู้เรียนใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไร ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือมากน้อยเพียงใด โดยข้อมูลที่ได้มาช่วยให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ (Self-Contained) ในตัวเองมากขึ้น และยังช่วยให้ผู้ออกแบบการเรียนการสอนสามารถคาดคะเนถึงประสิทธิภาพของสื่อการเรียนที่จะใช้ในกลุ่มใหญ่ได้ด้วย

การประเมินกลุ่มใหญ่ หมายถึง การให้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนทดลองเรียนคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้น หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแล้วใน 2 ขั้นตอนที่ผ่านมา การประเมินกลุ่มใหญ่สามารถทำได้ทั้งในลักษณะระหว่างการเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินหลังการเรียน (Summative Evaluation) การประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนนี้เป็นกิจกรรมที่สอดแทรกไปกับการเรียนการสอน โดยจะต้องให้ผู้เรียนเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นและหลังจากการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำข้อสอบ เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใด เพื่อจะนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงและพัฒนาคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้น

7. ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

การบำรุงรักษาคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องทั้งนี้เพราะผู้สอนมีความจำเป็นในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ๆให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลานอกจากนี้ ขั้นตอนนี้ยังถือว่าเป็นการตอบสนองต่อคำแนะนำในการปรับปรุงคอร์สแวร์ให้ดีขึ้น นอกจากนี้ควรมีการสร้างแฟ้มคำถามบ่อยๆ (FAQs) เพื่อหลีกเลี่ยงการตอบคำถามที่ถามซ้ำๆเดิมด้วย

แมคมานัส (Mcmanus. 1998) ได้เสนอแนะรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า เฮชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) โดยประกอบด้วย



ภาพประกอบ 11 Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model

1. การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับตามความเหมาะสมกับเวลาเป็นการกำหนดว่าขอบเขตของการเรียนการสอนควรจะมีแค่ไหน ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ซับซ้อนและสับสนหลายทาง

2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนจะทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งรวมทั้ง ข้อความ กราฟิก เสียงและวิดีโอ ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญกรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรจะมีคามหมายเหมาะสมในทุกๆด้านของขอบเขตการเรียนรู้

3. กำหนดหัวข้อและแนวคิด

ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมและวิธีการนำเสนอองค์ความรู้โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบเค้าโครงความรู้ที่จะกำหนด ในขั้นตอนนี้จะเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามขอบเขตที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง

ในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่างๆ เข้าไว้ด้วยกันซึ่งจะนำเส้นทางไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการเรียนการสอน

5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ผ่านกรณีตัวอย่าง

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้ โดยใช้แนวความคิดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องเดินตามแนวความคิดที่ผู้สอนวางไว้ แต่ผู้เรียนสามารถจะคิดคำสำคัญที่ใช้ในการค้นคว้าด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมาเองก็ได้

6. ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถที่จะเลือก กำหนด ค้นหาข้อมูลความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงควรมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยที่ผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

บุญเรือง เนียมหอม (2541 : 192-201) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาพบว่า องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้แก่

องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน

การสอนการวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหารายวิชา การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การกำหนดเทคนิควิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อม การเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน

องค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอน ด้วยกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะและจัดกิจกรรมสนับสนุน

องค์ประกอบด้านกลไกควบคุม ได้แก่ การควบคุม การตรวจสอบ การติดตาม การเรียน

องค์ประกอบด้านปัจจัยนำออก ได้แก่ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข

ส่วนรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นแบบจำลองของการจัดการเรียนการสอนในองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน (Process) และด้านกลไกควบคุม (Control) มีขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนก่อนเรียน

1.1 แจกวัตถุประสงค์ของการศึกษารายวิชา ผู้สอนได้ประชุมรวมเพื่อปฐมนิเทศ แจกวัตถุประสงค์เนื้อหา วิธีการเรียนการสอน

1.2 สสำรวจความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน ทดสอบความรู้พื้นฐานและสำรวจปัญหา ความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน หรือปรับพื้นฐานความพร้อมของผู้เรียน

1.3 เตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยให้การศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริมหรือศึกษาเนื้อหาจากเพิ่มข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนถ่ายโอนไปศึกษาด้วยตนเอง

2. ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ

2.1 สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย ในเว็บเพจห้องเรียน

2.2 แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.3 สรุปบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้และโยงไปหน่วยที่ผ่านมา

2.4 เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุนในเว็บเพจกิจกรรม ด้วย

กิจกรรมต่างๆ ได้แก่

2.5.1 กิจกรรมสนทนาระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา นักศึกษากับนักศึกษา

2.5.2 กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม ในเว็บเพจอภิปราย โดยจัดตั้งกลุ่มเองหรือโยงไปยังเว็บไซต์กลุ่มข่าวทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (World Wide Web) และแหล่งข้อมูลโกลบอลที่มีบริการกลุ่มข่าว

2.5.3 กิจกรรมตอบปัญหาโดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดเตรียมไว้ในเว็บเพจตอบปัญหา และอาจารย์ตอบปัญหาในเว็บเพจตอบปัญหา ในคอลัมน์ตอบปัญหาและคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามขึ้น

2.5.4 แนะนำให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประเมินความรู้ด้วยตนเองโดยโยงไปยังเว็บเพจการประเมินผลในส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด

2.5.5 แนะนำให้นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าโดยโยงไปค้นหาข้อมูลในเว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่ โยงไปเว็บไซต์เครือข่ายใยแมงมุม และแหล่งข้อมูลโกลบอลที่ให้บริการความรู้ข้อมูลสารสนเทศ โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากแหล่งบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือโยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อการศึกษาประเภทต่างๆ

2.6 เสนอกิจกรรม การบ้าน แบบฝึกหัดในเว็บเพจกิจกรรม พร้อมทั้งจัดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ

2.7 นักศึกษาทำกิจกรรม การบ้านและส่งแฟ้มข้อมูลกิจกรรม การบ้านให้อาจารย์ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาที่เรียนด้วยตนเองและทำงานกลุ่มสร้างเว็บไซต์เสนอผลงาน และเชื่อมโยงไปเสนอในเว็บเพจผลงานของนักศึกษา

2.8 อาจารย์ตรวจการบ้าน ส่งคะแนนและข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจประวัติ นักศึกษาในส่วนข้อมูลส่วนตัว และสรุปข้อมูลเป็นการประเมินผลย่อย สำหรับการติดตามพฤติกรรม การเรียน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขณะเดียวกันอาจารย์ตรวจผลงานทางเว็บไซต์และให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็นและให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บเพจผลงานของนักศึกษา

2.9 อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและนำความรู้ไปใช้ในเว็บเพจสรุปบทเรียน

3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 อาจารย์ประเมินผลการทำงาน การทำกิจกรรมประจำหน่วย เป็นการประเมินผลระหว่างเรียน (Formation Evaluation)

3.2 เมื่อเรียนจบทุกหน่วย อาจารย์ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดห้องสอบรวม

3.10 หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

หลักการออกแบบเว็บไซต์

เว็ลด์ไวด์เว็บประกอบด้วยหน้าเอกสารจำนวนมากและหน้าเอกสารเหล่านี้จะมีการเชื่อมโยงกันเพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้ในเวลาอันรวดเร็ว เอกสารที่มีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันเหล่านี้จะรวมกันเรียกว่า “เว็บไซต์”

การสร้างเว็บไซต์สิ่งหนึ่งที่สำคัญก่อนที่จะลงมือสร้างเว็บไซต์จริงก็คือการออกแบบเว็บไซต์ซึ่งหลักการออกแบบเว็บไซต์มีดังนี้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2548 : 8)

1. การวางแผนล่วงหน้า เพื่อจัดขั้นตอนในการทำงานและเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนั้นก่อนทำเว็บไซต์ก็ต้องมีการวางแผนในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- สร้างเค้าโครง การเขียนเค้าโครงจะช่วยให้ผู้ออกแบบเห็นส่วนต่างๆ ได้ชัดเจนและช่วยให้สามารถรวบรวมจัดระเบียบโครงสร้างต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อช่วยให้มองภาพรวมได้อย่างรวดเร็วและช่วยให้ระลึกถึงเนื้อหาและโครงสร้างของเว็บไซต์ได้เป็นอย่างดี

- เก็บรวบรวมวัสดุ นักออกแบบจะต้องจัดเตรียมเก็บรวบรวมเนื้อหาต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนเริ่มทำงานจริง ซึ่งขึ้นอยู่กับเค้าโครงที่วางไว้

- เก็บเพิ่มเติมฉบับ เพิ่มข้อมูลต่างๆ ควรเก็บไว้เป็นไฟล์เดือร์ย่อยเพิ่มเติมฉบับโดยอยู่ภายในไฟล์เดือร์ใหญ่ การแยกเก็บเพิ่มเติมฉบับเป็นสิ่งสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพิ่มภาพ เพราะภายหลังต้องการเปลี่ยนข้อมูลบางอย่างก็สามารถเปลี่ยนจากต้นฉบับได้

2. รวบรวมจัดระเบียบ เมื่อวางแผนล่วงหน้าเสร็จแล้ว สิ่งแรกก่อนที่จะสร้างเว็บไซต์ จำเป็นต้องทำการจัดระเบียบเพื่อความสะดวกในการทำงาน

- รวบรวมเพิ่ม การรวบรวมเพิ่มข้อมูลควรจัดเก็บรวมไว้ในไฟล์เดือร์ใหญ่
- แบ่งเว็บไซต์ โดยทั่วไปแบ่งเว็บไซต์ออกเป็น 3-7 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะเกี่ยวกับกิจกรรมแต่ละอย่าง

- ตัวเลือก ไม่ควรให้ผู้อ่านมีตัวเลือกมากเกินไปในแต่ละครั้ง โดยอย่าใส่ส่วนเชื่อมโยงของทั้งเว็บไซต์ลงไปในหน้าเดียวกัน ทั้งนี้เพราะถ้าผู้อ่านเปิดเข้ามาแล้วพบปุ่มมากมายอาจไม่ทราบถึงแก่นแท้ของเรื่องที่ต้องการดูและเกิดความสับสนจนอาจจะผ่านหน้านั้นไปเลยก็ได้ ทางที่ดีจะสร้างลำดับชั้นของเรื่องราวและเสนอแต่เพียงลำดับแรกในหน้าโฮมเพจ

- จัดลำดับชั้นของเนื้อหา ในการสร้างเว็บไซต์ไม่ควรให้ผู้อ่านไปไกลเกินกว่าที่จะพบสิ่งที่ต้องการ โดยอย่าให้ผู้อ่านคลิกผ่านมากมายหลายหน้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งเพราะการไปไกลเท่าใดก็ยิ่งทำให้ผู้อ่านหลงทางได้

3. การนำทาง การออกแบบเครื่องมือนำทางเพื่อให้การใช้เว็บไซต์เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วและไม่เกิดการหลงทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นประโยชน์ในการให้ผู้อ่านเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วและเป็นสิ่งดึงดูดใจไม่ให้อ่านเกิดความเบื่อหน่าย

- เครื่องมือนำทาง ถ้าเว็บไซต์ไม่มีเนื้อหาส่วนต่างๆ มากนักก็ควรทำเครื่องมือนำทางให้เป็นกราฟิก ถ้าเว็บไซต์นั้นมีส่วนต่าง ๆ แยกกันอยู่จะเป็นการดีถ้าใช้เครื่องมือนำทางที่มีข้อความในการเชื่อมโยง

- ความสะดวกเชื่อมโยง การใช้เครื่องมือนำทางแบบนี้จะช่วยให้ผู้อ่านทั้งหมดสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าและสะดวกเร็วกว่าด้วย

- แถบเครื่องมือนำทางขนาดเล็ก เนื่องจากแถบเครื่องมือนั้นอาจจะต้องปรากฏอยู่ในเกือบทุกหน้าของเว็บไซต์ จึงควรจะทำดูสวยงาม ใช้งานได้ดีและมีความสมบูรณ์ในตัว

4. เกณฑ์มาตรฐาน การออกแบบที่ดีควรมีเกณฑ์มาตรฐานของสิ่งต่างๆ อยู่ในโครงสร้างเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้ออกแบบและผู้อ่านด้วย ดังนั้นจึงคำนึงถึงเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

- ความลงตัว ควรสร้างกฎความลงตัว ทั้งเว็บไซต์เนื่องจากความลงตัวนับเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบและสำคัญมากที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์ ทั้งนี้เพราะการคลิกเมาส์ครั้งหนึ่งสามารถส่งผู้อ่านไปยังเว็บไซต์ใหม่ได้ทุกขณะดังนั้นรูปแบบที่ตรงกันทั้งเว็บไซต์จะเป็นตัวชี้แนะที่มองเห็นได้อย่างสำคัญที่สุดทำให้ผู้อ่านทราบว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

- แบบเส้นแนว แม้ความลงตัวจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ก็ตามแต่บางครั้งอาจต้องการสร้างความเปรียบต่างในระหว่างส่วนอื่นๆ เพื่อให้ผู้อ่านสังเกตเห็นได้ว่าเป็นส่วนเนื้อหาที่แตกต่างกันและตนเองกำลังอยู่ในเนื้อหาใด

- กำหนดความกว้างมาตรฐาน ผู้ออกแบบควรตัดสินใจให้ได้ว่าจะใช้ความกว้างจุดภาพเท่าใดในเว็บไซต์นั้นก่อนที่จะเริ่มการออกแบบ

5. ผู้อ่าน เนื่องจากเว็บไซต์เป็นสิ่งทุกคนเข้าถึงได้โดยไม่มีขีดจำกัดส่วนต่างๆ ของโลกผู้อ่านที่เข้ามาในเว็บไซต์จึงมีความแตกต่าง ทำให้เป็นการยากที่จะให้ถูกใจทุกคน แต่ถ้านักออกแบบคำนึงถึงแนวทางบางประการเกี่ยวกับผู้อ่านแล้ว ย่อมจะออกแบบเว็บไซต์นั้นให้เป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านได้ โดยคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

- ลักษณะผู้อ่าน ถ้าเว็บไซต์นั้นสร้างขึ้นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ย่อมเปิดโอกาสให้ผู้อ่านโดยทั่วไปเข้ามาสำรวจได้โดยไม่มีขีดจำกัด แต่ถ้าเป็นเว็บไซต์ที่มีจุดมุ่งหมาย เฉพาะแล้วย่อมต้องมุ่งสนองต่อกลุ่มผู้อ่านเฉพาะกลุ่ม ถ้านักออกแบบสามารถกำหนดให้เว็บไซต์เป็นไปตามจุดมุ่งหมายและสามารถระบุกลุ่มผู้อ่านได้มากเท่าใดเว็บไซต์นั้นจะเสนอสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามประสิทธิผลที่ต้องการได้มากขึ้นเท่านั้น

- ข้อมูลป้อนกลับ การให้ผู้อ่านส่งข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับเว็บไซต์มาในทันที ทำให้ทราบว่าผู้อ่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์อย่างไร โดยอาจจะส่งความคิดเห็นกลับมาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

3.11 หลักการจัดการกิจกรรมในบทเรียนผ่านเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพประสบความสำเร็จได้นั้น กิจกรรมนับเป็นปัจจัยสำคัญที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง หากขาดซึ่งกิจกรรมแล้วการเรียนการสอนนั้นก็จะเป็นที่น่าเบื่อหน่ายจนผู้เรียนหมดความสนใจในการเรียน เมื่อกล่าวถึงการจัดการกิจกรรมที่เป็นการเรียนการสอนในห้องเรียน หลายท่านมักจะกล่าวว่าทำได้ยาก แต่หากเป็นการจัดการกิจกรรมใน Cyber Classroom หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Virtual Classroom โดยใช้ Web-Based Instruction เป็นเครื่องมือนั้น ไม่สามารถจัดได้เลย เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนนั้นอยู่กันคนละที่คนละเวลาการจัดการกิจกรรมใน Web-Based Instruction จำเป็นต้องมีหลักการจัดตาม Thai WBI Activity Model ดังนี้

1. Situation Classroom Number 1 เป็นการเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ณ จุดเริ่มต้นของห้องเรียน ที่เผชิญประสบการณ์การเรียนการสอนก่อนชั้นเรียนอื่น ๆ
2. Preparing Knowledge (เตรียมการรับความรู้) ผู้เรียนรับ วัตถุประสงค์ และกรอบประสบการณ์การเรียนรู้จากครูสอนหรืออาจเรียกอีกอย่างว่า “ผู้ควบคุมการเรียนรู้”
3. Seek Knowledge (แสวงหาความรู้) เมื่อรับวัตถุประสงค์และกรอบประสบการณ์การเรียนรู้จากครูผู้สอนแล้ว ผู้เรียนก็เริ่มแสวงหาความรู้จากเส้นทางความรู้ที่ครูวางเป็นไว้ให้เป็นแนวทาง เช่น สื่อและแหล่งความรู้ภายใน Web Site ตนเอง (Internal Knowledge) หรือสื่อและแหล่งความรู้จากภายนอก Web Site ของตนโดยแบ่งเป็น Link จาก Web Site ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (Relation Knowledge) หรือจาก Search Engine ตาม Key Word ที่กำหนด

4. Discussion Knowledge (เสวนาความรู้) หลังจากที่ได้เชิญประสบการณ์ และแสวงหาความรู้จาก Internal ตาม External Knowledge ข้างต้นแล้วให้ผู้เรียนสนทนาเพื่อถกเถียงและหาข้อสรุปความรู้

5. Building Knowledge Based (หลักฐานความรู้) เมื่อได้ขั้นสรุปของความรู้แล้วเราจำเป็นที่จะต้องทำการสร้างหลักฐานของความรู้เพื่อเป็น Knowledge Based สำหรับผู้เรียนกลุ่มต่อๆ

6. Situation Classroom Number 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนต่อจากปีการศึกษาที่แล้ว Situation Classroom Number 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนต่อ Situation Classroom Number 1 ทุกอย่าง แต่แตกต่างกันตรงที่จะได้รับ ประสบการณ์ความรู้ที่สูงกว่า

3.12 การประเมินบทเรียนบนเว็บ

มาตรฐานการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย

องค์ประกอบหลักที่ใช้เป็นมาตรฐานการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของเขาลักษณะ เดียวบรรจงและคณะ (2544 : 193) มีดังนี้

- ส่วนนำของบทเรียน ได้รับความสนใจ มีข้อมูลพื้นฐานบทเรียนที่จำเป็น มีเส้นทางการเดินของบทเรียนที่เหมาะสม
- ส่วนเนื้อหาสาระของบทเรียน พิจารณาด้านโครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจน มีความกว้าง ความลึก ความถูกต้อง ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความยากง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของการใช้ภาษา การสื่อ ความหมายชัดเจนเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ขัดต่อคุณธรรม จริยธรรมและความมั่นคงของชาติ
- ส่วนของการออกแบบระบบการเรียนการสอน มีความเหมาะสม ออกแบบด้วยการคิดเชิงตรรกะที่ดี พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาบทเรียนได้ มีกลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ
- ส่วนประกอบมัลติมีเดีย การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ กราฟิก ขนาดสี ขนาดตัวอักษร เสียง ดนตรี ชัดเจนและเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางการเดินทางของบทเรียนและการให้ผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม
- ส่วนปฏิสัมพันธ์ ออกแบบให้ใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนสม่ำเสมอ

ควบคุมเส้นทางการเดินทางเรียนได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม ให้ผลย้อนกลับที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่อให้สามารถนำไปวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้

- ส่วนประเมินการเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความยากง่ายเหมาะสม ส่งเสริมทักษะการคิด การประยุกต์ใช้ มีรูปแบบหลากหลายและมีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ด้วยตนเองและสามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

- องค์ประกอบทั่วไป ติดตั้งง่าย สะดวก เหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ในปัจจุบัน

เกณฑ์การประเมินบทเรียนบนเว็บ

จากเกณฑ์การประเมินบทเรียนบนเว็บของ อักษรา แสงอร่าม (2543) มีรายการประเมินบทเรียนในด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหาและด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร ได้แก่ ขนาดตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ชนิดของตัวอักษรและสีของตัวอักษร

- เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ความเร็วในการแสดงผล ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ ขนาดไฟล์ภาพ ชนิดไฟล์ภาพ

- เกณฑ์การประเมินด้านภาพวิดิทัศน์ ได้แก่ ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา ความเร็วในการแสดงผล ขนาดของไฟล์ภาพ

- เกณฑ์การประเมินด้านเสียง ได้แก่ คุณภาพของเสียง ขนาดไฟล์เสียง ชนิดไฟล์เสียง

- เกณฑ์การประเมินด้านสี ได้แก่ ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง ความสวยงาม ไม่ดูจืดจาง สบายตา

- เกณฑ์การประเมินด้านรายการ ได้แก่ การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ ตำแหน่งการจัดวาง ทำความเข้าใจได้ง่าย จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอกภาพ ขนาดชัดเจน

- เกณฑ์การประเมินด้านรูปและปุ่ม ได้แก่ การสื่อความหมาย ขนาดตำแหน่งการจัดวาง

- เกณฑ์การประเมินด้านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ ได้แก่ ความสามารถแสดงผลภาษาไทย ความสามารถเชื่อมโยง

- เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง ได้แก่ ความถูกต้องของการเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน การเชื่อมโยงสู่ตำแหน่งโฮมเพจ รูปแบบการเชื่อมโยง ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง

- เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน ได้แก่ การแสดงโครงสร้างที่เป็น ภาพรวมของเว็บ การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่ ส่วนประกอบของโฮมเพจบทเรียน

- เกณฑ์การประเมินด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน ได้แก่ ความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหา ระดับผู้เรียน เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดและประเมิน ความสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนการสอน

- เกณฑ์การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องและ ความชัดเจนของเนื้อหา ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา ความทันสมัยของเนื้อหา การใช้ภาษาในเว็บ ปริมาณของข้อความที่นำเสนอต่อหน้าจอ ความเหมาะสมของตำแหน่งในการนำเสนอเนื้อหา

- เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการทำกิจกรรม จำนวนกิจกรรมต่อบทเรียน

- เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ได้แก่ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา เวลาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม ประเภทของกิจกรรม

- เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารต่างเวลากัน ได้แก่ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา กระบวนการ ของกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ประเภทของกิจกรรม ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม

- เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทของผู้สอน ได้แก่ การเป็นผู้แนะนำ เป็นผู้ตอบ และแก้ปัญหาต่างๆให้ผู้เรียน เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา เป็นผู้มีความรู้การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทผู้เรียน ความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง ผู้แสวงหาความรู้ในการเรียน มีความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นและเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนให้เป็นไปตามระบบของผู้เรียน

- เกณฑ์การประเมินด้านการให้ผลย้อนกลับ ได้แก่ วิธีการให้ผลย้อนกลับ ลักษณะของผลย้อนกลับ เกณฑ์การประเมินด้านการทดสอบ ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์และเนื้อหาวิชาของการทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ จำนวนข้อทดสอบ การให้คำ เฉลยและคำอธิบาย รูปแบบการทดสอบ การรายงานผลการทดสอบ

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

4.1 ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) มีหลักการที่สำคัญว่า ใน การเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (Active) และสร้างความรู้ ซึ่งครูจะเป็นแค่ผู้ช่วยในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียนหรือให้ออกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบ ด้วยตนเอง

มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองไว้ หลายท่าน อาทิเช่น

สัทัญญา กัตัญญ (2542) หมายถึง หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ที่ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงจูงใจภายใน ของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นซึ่ง ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) หมายถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง มีการจัดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ดังนั้นเราพอจะสรุปความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) ได้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นกระบวนการทางด้าน เชาว์ปัญญาโดยการจัดกิจกรรมหรือรูปแบบที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ ได้ด้วยตนเองโดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่มีรากฐาน มาจากทฤษฎีพัฒนาเชาว์ปัญญาของปีอาเจต์ (Piaget) และวิกอทสกี (Vygotsky) ปีอาเจต์ได้อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้น เมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่ มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายาม ปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) (ทีศนา แชมมณี, 2545 : 90-91)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่เห็นว่า ความรู้ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างของผู้เรียน (Noddings, 1990 : Steffe, 1991 : Balacheff, 1991 : Post, 1992 : Tobin. & Tippins, 1993 : Wood, Cobb. & Yackel, 1995) โดยใช้ความรู้และ ประสบการณ์ที่ตนมีอยู่และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Kamii, Lawis. & Livingston, 1993) มากกว่าที่จะเป็นสิ่งที่ได้มาจากการจดจำสิ่งที่ถูกถ่ายทอดมา (Ernest, 1995) ตามทฤษฎีนี้ผู้เรียนมี บทบาทสำคัญในกระบวนการคิดไตร่ตรองสืบสวน (Fosnot, 1989) และอภิปรายความคิดของตนเอง ร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนตรวจสอบความคิดของตนเอง ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่มาช่วยในการสร้างความรู้ (อัมพร ม้าคนอง, 2543)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) แบ่งออกได้เป็น 2 ทฤษฎี (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544 : 210) คือ

1. Cognitive Constructivism หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มี รากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของพียาเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (active) และเป็นผู้สร้าง ความรู้ขึ้นในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญาขึ้น เป็นเหตุให้ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งเกิดความสมดุล ทางพุทธิปัญญาหรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น (Fowler. 1994 และ Greens et al., 1996)

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของ วิกโกทสกี ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองาน ในสภาวะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและ ขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้อง หรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น (Bruning et al., 1999)

แม้ว่านักจิตวิทยา Cognitive Constructivists และ Social Constructivists จะมีความเห็นแตกต่างกันในเรื่องการอธิบายว่าผู้เรียนสร้างความรู้อย่างไร ทุกคนต่างก็เห็นร่วมกันใน คุณลักษณะของ Constructivism ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นกับความรู้เดิมและความเข้าใจที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้
4. การจัดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544 : 211)

4. การจัดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544 : 211)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เน้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจความรู้ใหม่โดยอาศัยประสบการณ์ของตนเองที่สะสมมาเป็นพื้นฐาน และยังเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นความพยายามเชิงสังคมคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) ตามทฤษฎีของพีอาเจต์ที่สนับสนุนการเรียนรู้โดยให้ความรู้เป็นกระบวนการของการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ด้วยตนเอง มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นรูปธรรมไปสู่ขั้นนามธรรม นำสิ่งที่เชื่อมาแต่เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่

รูจโรจน์ แก้วอุไร ได้อธิบายถึงการสอนแนว Constructivist ว่ามักจะเริ่มด้วยการตั้งปัญหาซึ่งครูอาจจะเป็นผู้ตั้งหรือมาจากนักเรียนและมีครูและนักเรียนช่วยคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้แนะแนวหรือช่วยเหลือซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธี "Top-down" ดังนั้นการสอนแนว Constructivist จึงมักจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบ ทดลอง ซึ่งใช้ได้ทุกวิชา พื้นฐานความคิดของ Constructivist ก็คือ "การเรียนรู้ เน้นการค้นพบ" แม้ว่าการสอนจะเป็นแบบ "การรับ" ก็จะต้องเน้นการรับอย่างมีความหมาย โดยใช้การรู้-คิด รวบรวมหรือจัดข้อมูลด้วยความเข้าใจของตนเองและเก็บไว้ในความทรงจำและสามารถค้นคิดขึ้นมาใช้ใหม่

บทบาทของครูผู้สอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542 : 15-16)

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำให้ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและพัฒนาและเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ

นอกจากนี้ได้มีนักการศึกษาหลายท่านพยายามที่จะศึกษาทฤษฎีนี้ Underhill (1991) อ้างถึงในอัมพร ม้าคะนอง (2543) ได้เสนอสมมติฐานเกี่ยวกับกลไกการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) ที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรอง คือ

1. ความขัดแย้งทางปัญญา (Conflict) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียน
2. การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Interaction) เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
3. ความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรอง (Reflection)
4. การไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring)
5. ข้อ 1 ถึงข้อ 4 เกิดขึ้นเป็นวงจร
6. วงจรนี้เกิดขึ้นโดยประสบการณ์ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

การเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ (Bruner) ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการค้นพบ เนื่องจาก การเรียนรู้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตจะเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตนเองคือมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลข่าวสารความรู้ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญทั่วโลก บรูเนอร์ (1966) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งรับรู้ที่ขึ้นกับความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้นๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบเนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ยิ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียนมี 3 ขั้น คือ Enactive, Iconic และ Symbolic ฉะนั้นวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีการที่เรียกว่าเอนแอคทีฟ (Enactive Mode) ซึ่งเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือพลักดึง รวมทั้งการที่เด็กใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆตัว ข้อสำคัญที่สุดก็คือการกระทำของเด็กเอง
2. วิธีการที่เรียกว่าไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการ

หรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลกโดย Iconic Mode เด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริงนอกจากนี้เด็กจะสามารถจะรู้จักสิ่งของจากภาพแม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป เด็กที่มีอายุประมาณ 5 -8 ปี จะใช้ Iconic Mode

3. วิธีการที่ใช้สัญลักษณ์ หรือ Symbolic Mode วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐานและพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

บรูเนอร์กล่าวว่า แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยการค้นพบ จะมี 3 วิธีและขึ้นกับวัยของผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะพ้นจากการคิดขั้น Enactive หรือขั้น Iconic อย่างเด็ดขาดเพียงแต่ผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถ ผู้เรียนยังจะต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้น Enactive

บรูเนอร์ เชื่อว่าถ้าครูเข้าใจพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กและจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของตน หรือใช้วิธีการที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับวัยเด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ บรูเนอร์ให้เสนอแนะการจัดหลักสูตรที่เรียกว่า Spiral Curriculum ซึ่งหมายถึงการสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ทุกวัยตามขั้นพัฒนาการเชาวน์ปัญญาและเชื่อว่าวิชาต่างๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูจะสามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self - Directed Learning) เป็นการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนรับผิดชอบในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผลความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง เป็นลักษณะซึ่งผู้เรียนทุกคนมีอยู่ในขณะที่อยู่ในสถานการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ และทักษะที่เกิดจากการเรียนจากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่ง (Hiemstra, 1994) ดิกสัน (Dixon, 1992) อธิบายว่าการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหาผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรืออาจจะไม่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ได้ ในการกำหนดพฤติกรรมตามกระบวนการดังกล่าว

การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความเป็นอิสระและความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์

บลอคเก็ทต์และซีมสตรา สิ่งเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองและนำเสนอ
แบบการเน้นความรับผิดชอบส่วนบุคคล ซึ่งมีองค์ประกอบ

1. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึง บุคคลมีความเป็นเจ้าของความคิดและการ
กระทำเป็นของตนเอง สามารถควบคุมศักยภาพในการนำตนเองในทิศทางที่ได้เลือกจากทางเลือก
หลายๆ ทางและยอมรับผลการกระทำที่จะเกิดจากทางเลือกที่ตนได้ตัดสินใจเลือกไว้ สามารถควบคุมได้
ตอบสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง

2. กระบวนการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมีลักษณะดังนี้

- 2.1 มีเป็นศูนย์กลางที่เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น
- 2.2 มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่พร้อม
- 2.3 มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 มีการประเมินผลการเรียนรู้
- 2.5 เป็นการสอนรายบุคคลซึ่งมีลักษณะของการเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการ

การเรียนรู้

3. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่เป็นลักษณะและบุคลิกภาพของผู้เรียน คือลักษณะ
บุคคลที่นำไปสู่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นทั้งปัจจัยภายในที่
จูงใจให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำ และเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้ผู้เรียนมี
ความรับผิดชอบ

4. การนำตนเองในการเรียนรู้ เป็นลักษณะที่มองเห็นได้ในสภาพของการเรียนรู้ที่ต่อ
เนื่องและจะได้ผลสูงสุดเมื่อการชี้นำตนเองสอดคล้องสมดุลงกับโอกาสการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญมี
2 ประการคือ ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียนที่มีค่านิยม เจตคติและความสามารถที่จะรับผิดชอบ
ควบคุมจัดการกับตนเองได้กับลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ตัวผู้เรียนที่มี
ความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจกระบวนการคิด
การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติดำเนินไปตามแผนและประเมินผลการเรียน

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีองค์ประกอบหลากหลายตามแนวคิดของ
นักการศึกษา คาร์ (CARRE, 1994) เป็นผู้หนึ่งที่ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองซึ่งมีส่วน
ประกอบ 7 ประการดังนี้

1. โครงการการเรียนรู้รายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกัน

2. สัญญาการเรียนเป็นข้อตกลงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนสอดคล้องกับเป้าหมายและหลักการของสถาบันการศึกษา
3. กำหนดเวลาสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้กับผู้สอน
4. ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกเป็นแหล่งความรู้คอยให้คำแนะนำ
5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด จัดเตรียมสภาพแวดล้อมต่างๆให้เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด ศูนย์สื่อการศึกษา แหล่งความรู้สนับสนุนต่าง ๆ
6. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นตลอดเวลา เพราะผู้เรียนอยู่ในสังคมจำเป็นต้องติดต่อกับคนอื่นตลอดเวลา
7. การประเมินผล ผู้สอนจะต้องติดตาม สังเกตการณ์ผู้เรียนตลอดเวลาเพื่อติดตามประเมินความก้าวหน้าในการเรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ทำการศึกษาสภาพความต้องการและปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ประเภทของบริการในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิตนักศึกษาใช้ ประโยชน์ทางการศึกษาบ่อยที่สุด คือ สืบค้นคว้าข้อมูลแบบเวปไซด์เว็บบ ไพรชณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลและการขอใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ

ในส่วนของนโยบายในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนระดับภาควิชา ส่วนใหญ่มีนโยบายที่ผลักดันให้คณะหรือสถาบันมีการขยายปรับปรุงทางด้านอุปกรณ์พื้นฐานให้พร้อม โดยเฉพาะคู่สายและความเร็วในการสื่อสารและมีการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาต่างๆ ให้ค้นหาทางอินเทอร์เน็ตด้วย

สำหรับผู้บริหารระดับหัวหน้าภาควิชา มีความเห็นด้วยอย่างมากกับแนวความคิดในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนที่ว่า ควรมีการวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ ควรปรับปรุงบุคลากรให้มีความรู้มีประสิทธิภาพในการใช้อินเทอร์เน็ต ควรให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในการใช้อินเทอร์เน็ต โดยสอดแทรกในการเรียนเรื่องของระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบสารสนเทศและการอุปกรณ์ให้เพียงพอในการให้บริการเพื่อกระตุ้นให้มีการใช้อย่างเต็มที่ เป็นการเพิ่มทักษะและความชำนาญในการใช้มากขึ้น

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาและเพื่อประเมินระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สรุปผลการวิจัยได้ว่า

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ และเวปไซด์ไวเวบในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนศึกษิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือและการเรียนรู้ด้วยตนเองในเวปไซด์ประกอบด้วย หน้าโฮมเพจ เวบเพจ ประกาศ ข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเวบเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการเรียนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

3. จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอกและระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผลการวิจัยพบว่าระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และ (6) การประเมินและปรับปรุง ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาและทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก” โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน

เสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกัน และความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ "เห็นด้วยมาก"

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการศึกษาพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติและศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผลการวิจัยเป็นดังนี้

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้อันดับประกอบระบบตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน 1). ขั้นการวิเคราะห์ ประกอบด้วยการวิเคราะห์ ปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ผู้สอน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน วิเคราะห์งานและกิจกรรม 2). ขั้นการออกแบบประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหาวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน 3). ขั้นการพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล 4). ขั้นนำไปใช้ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ การดำเนินการสอน 5). ขั้นการควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน การประเมินผลระบบ สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ส่วนใหญ่เห็นว่าอินเทอร์เน็ตช่วยให้การเรียนสะดวกกว่าการเรียนตามปกติ

สรวิชัย ห่อสุวรรณ (2544) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแนวคิดพื้นฐานของวิชาศึกษาทั่วไป การเรียนการสอนผ่านเว็บและการเรียนรู้แบบนำตัวเองมาสร้างเป็นระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป พบว่าระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่เรียนวิชาทั่วไปได้ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบปกติและค่าใช้จ่ายของสถาบันการศึกษาได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ค่าอุปกรณ์บริการระยะไกล ค่าเช่าสัญญาณ ค่าใช้คู่สายโทรศัพท์ ค่าจ้างบุคลากรและค่าลงทะเบียน ค่าคอมพิวเตอร์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าเดินทางและค่าเช่าห้องพัก จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ผล พบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นสิ่งที่ควรทำและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในวิชาทั่วไป แต่ควรมีการพบผู้สนใจควบคู่กันไปด้วยทั้งนี้สิ่งคมจะให้การยอมรับต่อการเรียนการสอน

ผ่านเว็บมากขึ้น สถาบันควรสนับสนุนและวางแผนการลงทุนทางด้านไอทีให้มากขึ้น ควรมีการดำเนินการในเรื่องมาตรฐานหลักสูตรการประกันคุณภาพการศึกษาในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ซี และคณะ (Shih. et al, 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียน แรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่นๆ แต่จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนสนุกกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนจะสนใจในการตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับผู้สอนผ่านอีเมลล์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังเสนอแนะว่าผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนให้เรียนได้ดีขึ้น

ไลดิก (Leidig, 1992) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อผู้เรียน ที่มีรูปแบบการเรียน (Learning Style) แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเชื่อมโยงด้วยข้อความ หลายมิติ (Hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบในการเรียนต่างกัน