

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชุด การสอน สำหรับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ความหมายของอินเทอร์เน็ต (Internet)
2. ความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อการเรียนการสอนรายบุคคล
4. เวิลด์ ไวด์ เว็บ
5. การประยุกต์ใช้เวิลด์ ไวด์ เว็บ กับการเรียนการสอน
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บ
7. องค์ประกอบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน

1. การสอนรายบุคคล
2. ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต
3. ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
4. การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ
5. การออกแบบโปรแกรมบทเรียน
6. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน
7. โครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์สำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
8. ขั้นตอนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาสื่อทางการศึกษา

1. ขั้นตอนและวิธีการออกแบบสื่อการสอน
2. ขั้นตอนวิธีการทดลองและวิธีการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน
3. ขั้นตอนการพัฒนาสื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ความหมายของอินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ในศูนย์ย่อยของเครือข่ายจะเป็นที่รวบรวมของข้อมูลจำนวนมากมายมหาศาล ผู้คนสามารถจะเข้าไปใช้เรียนรู้ แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้อื่น ทั้งที่เขารู้จักและไม่รู้จักจากที่ใด ๆ ทั่วทั้งโลกที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกัน ในระบบอินเทอร์เน็ตจึงไม่มีพรมแดนประเทศ พรมแดนวัฒนธรรม หรือพรมแดนความรู้ใด ๆ เป็นเครือข่ายความรู้และวัฒนธรรมแห่งศตวรรษที่ 21

ทางการศึกษา ระบบอินเทอร์เน็ตจะทำการปฏิวัติหลักสูตรและวิธีการเรียนรู้ของผู้คน เพราะผู้คนอยากจะเรียนรู้เรื่องอะไร เมื่อใด จากแหล่งความรู้ใดก็ได้ ผู้ที่มีความรู้ทางภาษาและคอมพิวเตอร์จะผูกพันเกี่ยวข้องกับระบบการศึกษา ระบบสังคมน้อยลง เขามีทางเลือกของเขาเอง บุคคลที่ไม่ปรากฏตัว องค์กร หน่วยงานต่าง ๆ จะเข้ามามีบทบาทการศึกษามากขึ้น ความรู้จะไม่ต้องผ่านการตรวจสอบรับรองจากสถาบัน แต่จะตรวจสอบตัวมันเองจากการยอมรับของผู้คนในประชาคมอินเทอร์เน็ต โปรแกรมการศึกษาแบบมัลติมีเดีย ซึ่งเคยบรรจุในแผ่นซีดี-รอม จะย้ายไปวิ่งบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจะกลายเป็นโปรแกรมเปิดอย่างเต็มที่ ดังนั้น จึงมีผู้ให้ความหมายของ อินเทอร์เน็ต ไว้หลายท่าน ดังนี้

ไพบูลย์ เปานิล (2540 : 17) ให้ความหมายไว้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐและเอกชน) ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยน และส่งผ่านข้อมูลตัวเดียวกันโดยที่คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่นี้อาจเป็นเครื่องคนละตระกูลกัน (เช่น พีซี แมคอินทอช ยูนิกซ์ ฯลฯ) หรือใช้อุปกรณ์/ซอฟต์แวร์ ที่เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันก็ตาม การทำงานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ไม่มีใครหรือองค์กรกลางใดองค์กรหนึ่งที่เป็นเจ้าของ การเข้าเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทำได้โดยการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว นอกจากนี้ผู้ใช้หรือองค์กร เมื่อมีเครื่องเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายแล้ว ก็จะสามารถใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตได้ และขณะเดียวกันก็จะมีอำนาจอย่างเต็มที่ในการตัดสินใจในการอนุญาตให้ผู้อื่นเข้ามาสืบค้นหรือโอนถ่ายข้อมูลของตน

งามนิจ อาจอินทร์ (2542 : 3) ให้ความหมายไว้ว่า อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่มาก เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากมายในโลกลงเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะ เป็นเครือข่ายขนาดเล็ก เช่น ระบบเครือข่ายแบบไกล์ หรือระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งแต่ละเครือข่าย ก็จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีเครื่องแม่ข่ายหรือโฮสต์ (Host) ซึ่งมีอยู่หลายชนิดหลายยี่ห้อ

โดยจะมีการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสาร ที่เรียกว่า โพรโทคอล (Protocol) ขึ้นมา เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละชนิด สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โพรโทคอลมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตจะมีชื่อเรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

มณี ไชยธีรานุกุลศิริ(2543 : 7-8) ให้ความหมายไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ มาจากภาษาอังกฤษว่า Internet แปลว่าเครือข่ายนานาชาติ (International Network) อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก (Computer Network) ขนาดใหญ่ซึ่งนำคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องที่อยู่ในที่ต่าง ๆ กันทั่วโลกมาเชื่อมโยงต่อกันด้วยสายเคเบิล หรืออุปกรณ์การสื่อสารชนิดต่าง ๆ โดยมีคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เรียกว่าโฮสต์ (Host) เป็นศูนย์กลางในการจัดเก็บและประมวลผล โดยการเชื่อมโยงนี้จะมีมาตรฐานการเชื่อมโยงในระบบเปิด เพื่อให้ผู้ใช้ในทุกมุมโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ไม่ว่าผู้ใช้จะใช้คอมพิวเตอร์ระบบยี่ห้ออะไร หรือใช้โปรแกรมประยุกต์โปรแกรมใด มาตรฐานการเชื่อมโยงที่ใช้ในอินเทอร์เน็ตเรียกว่าโพรโทคอลทีซีพี-ไอพี (Protocol TCP-IP หรือ Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ข้อมูลที่ติดต่อสื่อสารกันในอินเทอร์เน็ตสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความหรือตัวหนังสือข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟิก ข้อมูลที่เป็นเสียง หรือข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวหรือวิดีโอและข้อมูลที่ได้จากการติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตนี้สามารถเก็บบันทึก พิมพ์ ทำรายงาน และถ่ายข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สะดวกและประหยัด

นงลักษณ์ ชายหาด (2541 : 95) ให้ความหมายไว้ว่าอินเทอร์เน็ต คือ ระบบที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในระบบสามารถติดต่อถึงกันได้ ช่วยให้เกิดการรับรู้ร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ที่ไหนของโลก

กล่าวโดยสรุป อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่ทั่วโลกเข้าด้วยกันด้วยเทคโนโลยีโทรคมนาคม โดยใช้มาตรฐานการเชื่อมโยงเดียวกัน คือ โพรโทคอลทีซีพี -ไอพี (Protocol TCP-IP หรือ Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในระบบสามารถติดต่อถึงกันได้ ช่วยให้เกิดการรับรู้ร่วมกัน ในระบบเครือข่าย โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ที่ไหนของโลก ข้อมูลที่ติดต่อสื่อสารกันในอินเทอร์เน็ตสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูล ที่เป็นข้อความ หรือตัวหนังสือ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟิก ข้อมูลที่เป็นเสียง หรือข้อมูลที่เป็น ภาพเคลื่อนไหวหรือวิดีโอ การสื่อสารในอินเทอร์เน็ต จึงเป็นการสื่อสารที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบ เมื่อเทียบกับ การสื่อสารวิธีอื่นๆ และข้อมูลที่ได้จากการติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตนี้สามารถเก็บบันทึก พิมพ์ ทำรายงาน และถ่ายข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สะดวกและประหยัด นอกจากนี้ผู้ใช้หรือองค์กร เมื่อมี

เครื่องเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายแล้ว ก็จะสามารถใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตได้ และขณะเดียวกันก็จะ มีอำนาจอย่างเต็มที่ ในการตัดสินใจ การอนุญาตให้ผู้อื่นเข้ามาสืบค้นหรือโอนถ่ายข้อมูลของตน

2. ความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีศักยภาพและสมรรถนะของเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์โดยมีลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ (1) การเก็บบันทึกข้อมูล (2) การค้นหาข้อมูล (3) การ ดึงข้อมูล (4) การประมวลผลข้อมูล (5) การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล (6) การเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล และ (7) การคัดลอกการถ่ายโอนข้อมูล ข้อมูลที่กล่าวถึงนี้เป็นข้อมูลในรูปของตัวอักษร สัญลักษณ์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และกราฟิก

ด้วยความสามารถของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ดังที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถนำคุณสมบัติ เหล่านี้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็นกลุ่มดัง นี้ คือ

1. การรับและส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้นเครือข่าย ที่มีลักษณะคล้ายกับการเขียนจดหมายติดต่อกัน
2. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้เครือข่ายสามารถคัดลอกแฟ้ม ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นมาไว้ในเครื่องของตนเองได้ ไม่ว่าเครื่องนั้น ๆ จะอยู่ห่าง ไกลเพียงใด
3. การเชื่อมต่อเข้าใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้เครือข่ายในที่ต่าง ๆ สามารถทำการ เชื่อมต่อเข้าใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่ต้องการได้ เมื่อทำการเชื่อมต่อแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ ของผู้ใช้จะเสมือนเป็นเครื่องเทอร์มินัลของระบบคอมพิวเตอร์นั้น ๆ เอง สามารถดำเนินงานตาม ระบบและใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดเตรียมไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ๆ ได้
4. การค้นหาข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีข้อมูลอยู่จำนวนมาก ซึ่งถูกเก็บบันทึกไว้ใน คลังข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายทั่วโลกข้อมูลมีมากมายและหลากหลาย รูปแบบ การค้นหาข้อมูลที่ต้องการทำได้หลายวิธีจากโปรแกรมต่าง ๆ
5. การอภิปรายและการประชุมทางไกล ผู้ใช้เครือข่ายสามารถจัดกิจกรรมในลักษณะของ การประชุมหรืออภิปรายทางไกลได้แบบโต้ตอบทันที ผู้ใช้สามารถติดต่อกันได้คล้ายการติดต่อทาง โทรศัพท์หรือสามารถส่งตัวอักษรโต้ตอบกันไปมาได้ทันที ถึงแม้ว่าจะอยู่กันคนละสถานที่ก็ตาม

3. ประโยชน์ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อการเรียนการสอนรายบุคคล

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนรายบุคคลหลายประการ คือ

- 3.1 สามารถศึกษาค้นคว้าได้ตามความต้องการ ตามความสนใจของตนเอง ข้อมูลที่ได้มีความทันสมัย หลากหลาย และครอบคลุมหลายสาขา ตามความสนใจของตนเอง
- 3.2 ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพื่อการศึกษาของตนเองได้โดยไม่จำกัดเวลา
- 3.3 ผู้เรียนมีโอกาสที่จะติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้อื่นที่ไม่ใช่ผู้สอน ทำให้ผู้เรียนได้มุมมองใหม่ในการเรียนและการค้นคว้า
- 3.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมสิ่งที่ตนเองศึกษาค้นคว้า และด้วยวิธีการของตนเองมากยิ่งขึ้นกว่าวิธีอื่น ๆ
- 3.5 สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนติดตามค้นคว้าข้อมูลในเรื่องที่ตนเองสนใจ สร้างนิสัยการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
- 3.6 ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือเพื่อนร่วมเรียนที่อยู่ห่างไกลได้

4. เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ ไรด์ เว็บ หรือ เครือข่ายใยแมงมุม หรือที่เรียกกันสั้นๆ ว่า เว็บ (Web) นั้น เป็นระบบสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากชุดหนึ่งไปสู่ข้อมูลอีกชุดหนึ่ง ซึ่งอาจอยู่ในศูนย์บริการข้อมูลเดียวกัน หรือต่างศูนย์กัน ข้อมูลที่อยู่ใน เวิลด์ ไรด์ เว็บ มีทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

เวิลด์ ไรด์ เว็บ หรือ เครือข่ายใยแมงมุม นอกจากเป็นระบบสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายแล้ว ยังเป็นที่รวมบริการข้อมูลอื่นๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนย้ายแฟ้มข้อมูล บริการกลุ่มข่าว และการสนทนา เป็นต้น

การค้นหาค้นคว้าด้วยเครือข่ายใยแมงมุมหรือเครือข่ายเวิลด์ ไรด์ เว็บ นี้ เป็นการค้นหาค้นคว้าข้อมูลในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือระบบข้อความหลายมิติโดยใช้คำหลักเป็นตัวค้นหา เมื่อต้องการค้นหาค้นคว้าเรื่องใด ก็เพียงเลื่อนแถบสว่างหรือเมาส์ไปที่คำหลักที่ต้องการแล้วคลิกเมาส์ จอภาพก็จะแสดงข้อมูลหรือรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ทราบทันที และจะมีคำหลักให้เลือกศึกษาอีกต่อไปอีก โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบแหล่งที่มาของข้อมูล

เวิลด์ ไรด์ เว็บ เป็นศูนย์รวมแหล่งข้อมูลต่างๆ มากมาย ซึ่งแหล่งข้อมูลแต่ละแห่งเรียกว่า เว็บไซต์ (Web Site) และเว็บไซต์จะถูกติดตั้งไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เชื่อมต่ออยู่ในระบบเครือข่าย แต่ละเว็บไซต์ ก็จะมีหน้าแรก เรียกว่า โฮมเพจ (Home Page) ซึ่งเปรียบเสมือนหน้าปกของหนังสือ จะแสดงสารบัญหัวข้อเนื้อหาต่างๆ ที่มีในเว็บไซต์ ที่มีทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพ

เคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดในรูปแบบของ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) และข้อมูลที่แสดงแต่ละหน้า เรียกว่า เว็บเพจ (Web Page) เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของข้อมูล เปรียบเสมือนหน้าของหนังสือ ดังนั้นข้อมูลเรื่องหนึ่งๆ จึงประกอบด้วยเว็บเพจหลายๆ หน้า ซึ่งแสดงข้อมูลที่อาจประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เว็บเพจจะถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา HTML ซึ่งจะต้องใช้โปรแกรมในการอ่านและแสดงผลที่เรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันคือ Internet Explorer และ Netscape Navigator ในการเข้าไปอ่านข้อมูลใน Home Page ของโปรแกรม จะต้องทราบที่อยู่ของคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายซึ่งถูกติดตั้งเว็บไซต์เอาไว้ ซึ่งเรียกว่า ไอพี แอดเดรส (IP Address) ซึ่งเปรียบเสมือนที่อยู่หรือบ้านเลขที่ ของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เชื่อมโยงอยู่ในระบบเครือข่ายจะมีหมายเลขประจำตัวที่เรียกว่า IP Address ซึ่งไม่ซ้ำกับใครในโลก แต่เนื่องจากหมายเลขประจำตัวมีหลายหมายเลข ทำให้ยากในการจำ จึงได้มีการกำหนดที่อยู่ของเว็บเพจเป็นตัวอักษร ซึ่งเรียกว่า ยูอาร์แอล (URL) สามารถใช้เป็นคำย่อหรืออักษรย่อก็ได้ ทำให้ง่ายในการจดจำ

5. การประยุกต์ใช้เว็ลด์ ไซด์ เว็บ กับการเรียนการสอน

ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและศักยภาพของเว็ลด์ ไซด์เว็บ ปัจจุบันจึงมีการประยุกต์ใช้เว็ลด์ ไซด์เว็บ กับการเรียนการสอน อย่างกว้างขวางในหลายรูปแบบ โดยเฉพาะในมหาวิทยาลัยต่างๆ ล้วนแล้วแต่ให้ความสำคัญกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงภายใน เพื่อบริการการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้สื่อกลางในระบบสื่อสารระหว่างบุคคล ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับอาจารย์ หรือเชื่อมต่อกับผู้อื่น เช่น ใช้อีเมลล์ ใช้ระบบพูดคุยบนเครือข่าย (Talk) ใช้สนทนากลุ่ม (IRC) ใช้ประชุมปรึกษาหารือร่วมกัน ฯลฯ ใช้ในการเป็นสื่อการเรียนรู้ เรียกค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากห้องสมุด จากหน่วยงานบริการข้อมูล ใช้ช่วยสนับสนุนการเรียน การเรียกเข้าหาศูนย์คอมพิวเตอร์ การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการวิจัยจากระยะไกล ใช้เป็นตัวกลางในเรื่องการเรียนการสอนทางไกล โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตในระบบการศึกษาแบบสองทิศทาง (ยีน กูวรวรรณ, 2540)

ในประเทศสหรัฐอเมริกาโรงเรียนต่างๆ จะมีการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือทางด่วนสาย ข้อมูลอินฟอร์เมชัน ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย มีบุคลากรทางการศึกษาที่มีคุณภาพทำให้การศึกษาหาความรู้ไม่ได้จำกัดเฉพาะแต่ในห้องเรียนเท่านั้น กลับบ้านไปยังสามารถติดต่อเข้ามายังเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากที่บ้านได้ด้วย (กองบรรณาธิการ , 2540) ทำให้การเรียนไม่ต้องจำกัดอยู่แต่ในห้องเรียนอีกต่อไป

จะเห็นได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพและความสามารถในการทำงานสูงมีบริการรูปแบบต่างๆมากมายที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน จึงได้มีการศึกษาหารูปแบบเพื่อที่จะนำบริการต่างๆของอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มความสามารถในการสนับสนุนการเรียนการสอน

6. การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction)

การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือ Web Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-35) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยการนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด เช่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนกับผู้สอนหรือแม้แต่กับผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ซึ่งอาจทำทันทีทันใดเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบลง ด้วยการให้บริการสนทนาออนไลน์ หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัด ด้วยระยะเวลา และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

Khan & Badrul, 1997 : 6 (อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 43-44) หมายถึง วิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายเว็ลด์ วย เว็บ (World Wide Web) เป็นสื่อในการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้

Clark (1996 อ้างถึงใน http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) หมายถึง วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล ที่นำเสนอโดยการใช่เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Relan and Gillani (1997 อ้างถึงใน http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) หมายถึง เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่ม

คอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวด์เว็บ

Parson (1997 อ้างถึงใน http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) หมายถึง การสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบและหลายๆ ขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมโยงต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Driscoll (1997 อ้างถึงใน http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) หมายถึง เป็นการใช้ใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544: http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

7. องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction Component) หรือการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 43-44)

องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction Component) ประกอบด้วย

1. การพัฒนาเนื้อหา
 - 1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน
 - 1.2 การออกแบบระบบการสอน
 - 1.3 การพัฒนาหลักสูตร
2. มัลติมีเดีย
 - 2.1 ข้อความและกราฟิก
 - 2.2 ภาพเคลื่อนไหว
 - 2.3 การออกแบบการปฏิสัมพันธ์
3. เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

3.1 เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

- แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, กลุ่มข่าว, ลิสเซิร์ฟ (Listserve) เป็นต้น

- แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat, IRC, MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting, Conference Tools เป็นต้น

3.2 เครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- Telnet, File Transfer Protocol เป็นต้น

3.3 เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)

- Gopher, Lynx เป็นต้น

3.4 เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่น ๆ

- Search Engine

- Counter Tool

4. เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์

ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix, Windows NT < Windows NT, Windows 98, Dos, Macintos ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น

5. อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

5.1 โมเด็ม

5.2 รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN, T1, Satellite เป็นต้น

5.3 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต, เกตเวย์

6. เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

6.1 โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language, JAVA, JAVA Script CGI Script, perl, Active X)

6.2 เป็นเครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage, FrontPage Express, Hotdog, Home site เป็นต้น

7. ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต

7.1 HTTP Servers, Web Site, URL

7.2 CGI (Common Gateway Interface)

7.3 Browser

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน

1. การสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

การสอนเป็นรายบุคคล (Individualized Instruction) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่วางไว้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้แนะนำและเป็นทีมปรึกษาอย่างใกล้ชิดและจะต้องติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนอยู่เสมอ

การเรียนการสอนเป็นรายบุคคลนี้ อาจไม่มีการจัดชั้นเรียน แต่จะปล่อยให้ผู้เรียน เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ ไม่ได้หมายความว่า จะปล่อยให้ผู้เรียนเรียนเองตลอดเวลา และไม่ใช่ปล่อยให้ทำหน้าที่ของเครื่องช่วยสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป ตลอดจนสื่อการเรียนรายบุคคลอื่นโดยลำพัง แต่ครูจะต้องมีบทบาทต่อการเรียนการสอนรายบุคคล ในฐานะที่ปรึกษา และพร้อมเสมอที่จะให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนมีปัญหาในการเรียน โดยจะต้องทำความรู้จักกับผู้เรียนทุกคนเป็นอย่างดี รวมถึงการติดตามวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอด้วย

1. เป้าหมายในการจัดการสอนรายบุคคล

เป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลมีหลายประการ ดังนี้คือ

1.1 สนองความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ของคนเรา ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

อัตราเร็ว-ช้าในความสัมฤทธิ์

วิธีการเรียน

ความสามารถ

ความสนใจ

1.2 ส่งเสริมหลักสูตรมุ่งไปที่ผู้เรียน (The Student-Centered Curriculum) โดยหลักสูตร ที่มุ่งไปที่ผู้เรียนเป็นหลักคือ ครูจะพยายามหาทางให้ผู้เรียน รู้จักค้นคว้า หาความรู้ ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแหล่งข้อมูลและต้องการให้ผู้สอนและผู้เรียนหรือผู้เรียนผู้เรียนเอง มีโอกาสได้ทำกิจกรรมร่วมกัน

1.3 สนับสนุนให้ผู้เรียนอยู่ในบรรยากาศของการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาเข้าช่วย เช่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีวิถีทางที่จะทราบว่าการตัดสินใจ หรือการทำงาน ของตนนั้นถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงทางบวก นอกจากนี้ การสนับสนุนให้ผู้เรียนรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง ยังเป็นเป้าหมายที่จะนำไปสู่การศึกษาตลอดชีวิต (Life Long Education) เพื่อเขาเหล่านั้นจะได้รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ และเลือกเรียนรู้สิ่งที่จะเป็นประโยชน์ ต่อตนเอง และประเทศชาติต่อไป

1.4 การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีระบบ โดยได้จากการควบคุมคุณภาพของ กระบวนการ ซึ่งจะเริ่มจากการมี จุดมุ่งหมายที่แน่นอน มีวิธีการที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วอย่างพร้อมสรรพล่วงหน้า และมีการวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ได้และนำไปปรับปรุงแก้ไขอย่างตรงจุดที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล (Method for Individualized Instruction)

การจัดการเรียนการสอน รายบุคคล มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ คือ

2.1 ผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญที่สุด ได้แก่ ความเป็นเอกลักษณ์ของผู้เรียน หรือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เพื่อที่จะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนให้ สอดคล้องกับเอกลักษณ์ของผู้เรียน

2.2 บทบาทของครู การที่จะเป็นครูสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้นั้น จะต้อง เข้าใจความหมายและทฤษฎีการสอนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพื่อจะได้ทำงานให้สอดคล้องกับการ สอนรายบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบการเรียนการสอนรายบุคคล ลักษณะของสื่อที่ใช้ การ เตรียมตัวเองให้พร้อมในการรับบาทของครูในระบบการเรียนการสอนรายบุคคล ทั้งนี้ อาจต้อง เป็นผู้ออกแบบระบบการสอนรายบุคคลขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เป็นอยู่จริงด้วย

2.3 ยึดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล การจัดกระบวนการเรียน การสอนรายบุคคลที่สมบูรณ์ และสนองต่อปรัชญาเดียวกัน คือ

ผู้เรียนได้ลงมือทำเอง เรียนเอง

ได้รับทราบผล มีคำติชมทันที

มีความภูมิใจในความสำเร็จ

เราได้เรียนรู้ไปที่ละน้อยตามลำดับขั้น

2.4 อัตราการเรียน เนื่องจากความแตกต่างกันของผู้เรียน จึงมีผลต่อเวลาที่ใช้ใน การเรียน ของผู้เรียนด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น มุ่งเน้นที่การ เรียนมากกว่าการสอน ดังนั้นอัตราการเรียนของผู้เรียนจึงเป็นส่วนสำคัญมากต่อการจัดการเรียน การสอนรายบุคคล

2.5 วิธีการ เพราะผู้เรียนแตกต่างกัน ดังนั้น วิธีการเรียนการสอนที่นำมาใช้ใน การจัดกระบวนการเรียนรายบุคคล จึงไม่กำหนดตายตัวเอาไว้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง แต่จะผสม ผสานกันตามความเหมาะสม โดยยึดหลักการให้สนองต่อเอกลักษณ์ของผู้เรียนให้มากที่สุด

2.6 สื่อการสอนรายบุคคล ลักษณะของสื่อ ต้องเป็นสื่อที่มีศักยภาพในตัวเองสูง และมีความสมบูรณ์ ในตัวสื่อเองมากด้วย (Self-contained) ทั้งนี้เพื่อความสอดคล้องกับวิธีการ

เรียนรายบุคคล ที่ให้ความสำคัญของสื่อโดยเปลี่ยนจากเครื่องมือประกอบการสอน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียน

2.7 บรรยากาศในการเรียนการสอน คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนให้มากที่สุด เพื่อสร้างความเอาใจใส่ (Involve) ในการเรียนของผู้เรียนเอง อาจให้ผู้เรียนเริ่มด้วยการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะเท่านั้น ความรับผิดชอบในการเรียนจะเป็นของผู้เรียนเอง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู จะมีความเป็นกันเองมากขึ้น ผู้เรียนมีโอกาสเลือกวิธีการเรียนและกิจกรรมด้วยตัวเอง ทั้งยังทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนตลอดเวลา

2.8 การทดสอบและประเมินผลการศึกษาที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง อย่างสม่ำเสมอ นั่นก็จะได้จาก การที่ได้รับการทดสอบและสังเกตความก้าวหน้าของการเรียนอยู่ตลอดเวลา โดยได้จาก ผู้เรียนประเมินผลตนเองจากการทำแบบฝึกหัด จากการทำงานและจะได้รับการทดสอบ อย่างสม่ำเสมอโดยมีการแจ้งผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองด้วยทุกครั้ง อย่างทันทีทันใด

3. คุณลักษณะของสื่อการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction Media)

คุณลักษณะที่สำคัญของสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลคือ มีความสมบูรณ์ในตัวเอง (Self-Contained) เพราะการเรียนรู้แบบนี้ ผู้เรียนจะต้องเรียนจากสื่อโดยตรง และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแหล่งวิชาการ เพื่อให้ผู้เรียน เรียนตามเอกัตภาพได้เลย สื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง (Self-Contained Media) คือ สื่อที่ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ด้วยตนเองหลังจากที่ได้รับคำแนะนำจากครูไปเรียบร้อยแล้ว ตามหลักการการสอนรายบุคคล โดยสื่อจะเป็นตัวแทนครูในขณะที่ทำกิจกรรม หรือใช้สื่อประกอบกับคำแนะนำของครูขณะทำกิจกรรมก็ได้ เราสามารถตัดสินใจได้ว่าสื่อใดเป็นสื่อการสอนรายบุคคลหรือไม่ นั้น สามารถพิจารณา จากองค์ประกอบ ดังนี้

สิ่งเร้า ในสื่อนั้นมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น และสร้างความสนใจในการเรียน

ปลายทาง บอกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ หรือบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน

ข้อมูลและกิจกรรม มีเนื้อหาและกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติโดยมีแนวทาง ในการเรียน เช่น บัตรคำสั่ง คำสั่ง คำชี้แจง ข้อตกลงเบื้องต้น ฯลฯ

ทางแสดงผลสำเร็จ มีเครื่องมือติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน เช่น แบบฝึกหัด แบบทดสอบ

ส่งปฏิริยาย้อนกลับ ให้ข้อมูลย้อนกลับได้ โดยสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจนั้น ถูกต้องหรือไม่ และสามารถก้าวเรียนในขั้นต่อไปได้หรือไม่

เรียนได้หลายลักษณะ คุณลักษณะของสื่อ นั้น จะต้องเป็นสื่อที่สามารถเรียนคนเดียวได้
อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในเรื่องของขนาดและความสิ้นเปลือง

สื่อการสอนรายบุคคลที่จัดเป็นระบบสมบูรณ์ในตัวเอง นอกจากจะเป็นสิ่งพิมพ์รูปเล่ม ได้
แก่บทเรียนโปรแกรมแล้ว ยังสามารถจัดระบบของสื่อในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) ให้เอื้อ
อำนวยต่อการสอนรายบุคคล ได้แก่ ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction Package)
ทั้งนี้อาจจะออกมาในรูปแบบของ โมดูล (Module), The Learning Activity Package), ชุดการสอนแบบ
UNIPAC, CAI (Computer Assist Introduction) และอื่นๆ เป็นต้น

4. ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction Package) (บุญเกื้อ ควรวาเวช, 2542
: 91-113)

ชุดการสอน เป็นสื่อที่เป็นแหล่งวิชาการที่ประกอบด้วยวิธีการที่ครบวงจร ของการเรียน
การสอนรายบุคคล ทั้งนี้เพราะชุดการสอนมีความแตกต่างจากสื่ออื่น ๆ ในแง่ของความสมบูรณ์ใน
ตัวเอง และสนองตามเอกัตภาพ คือ ผู้เรียนที่เรียนในชุดการสอน สามารถเรียนด้วยวิธีของตนเอง
ตามอัตราเรียนที่ต้องการ โดยมีกิจกรรมให้เลือกตามความถนัด

รูปแบบของชุดการสอนมีอยู่มากมาย เรียกกันอยู่หลายชื่อ แต่มีโครงสร้างพื้นฐาน ของการ
สอน 7 ส่วน ดังนี้คือ

หลักการและเหตุผล (Rationale) เป็นการอธิบายจุดมุ่งหมายของชุดการสอนว่า มีความ
สำคัญ ต่อการเรียนของผู้เรียนอย่างไร ผู้เรียนจะเรียนจากชุดการสอนนี้อย่างไร โดยมีขอบเขตของ
งาน วิธีเรียน ซึ่งเน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนหัวข้อในชุดการสอนนั้นๆ เพื่อเป็นการเร้า
ความสนใจก่อน ในขั้นแรก

ลักษณะเนื้อหา (Content Description) ระบุให้ผู้เรียนทราบระดับของเนื้อหา ความสลับ
ซับซ้อน หัวข้อเนื้อหา ทักษะ แนวคิด ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนในชุดการสอนนั้น อาจเขียน
เป็นการอธิบายวิชาดังนี้ คือ

- แนวคิด
- ลักษณะกระบวนการวิชา
- หัวข้อเนื้อหากระบวนการวิชา และกิจกรรม

ซึ่งในแต่ละชุดการสอนจะมีแนวคิดเพียง 2-3 แนวคิด หรือมีทักษะย่อย ๆ เท่านั้น ทั้งนี้
ครูสามารถ แบ่งหัวข้อย่อยได้ตามหลักสูตร และลักษณะวิชา ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดจำนวนขนาด
ของหน่วยการสอน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) จะอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่า ผู้เรียนควรมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปเป็นอย่างไรหลังจากที่เรียนจากชุดการสอนไปแล้ว (Terminal Behaviors) และยังเป็นประโยชน์ในการประเมินผลตนเองอีกด้วยว่า วัตถุประสงค์ใด ที่ตนเองน่าจะผ่านไปได้และถ้าเขา ได้รับการยอมรับว่าผ่านได้ก็จะต้องเสียเวลาเรียนในทักษะนั้นอีกโดยสามารถข้ามไปเรียนทักษะต่อไปได้เลย

กิจกรรมเลือก (Alternative Learning Activities) กิจกรรมเลือกที่มีอยู่ ควรเปิดกว้างให้ผู้เรียน ได้ทำกิจกรรมตามเอกัตภาพของตน ซึ่งการทำกิจกรรมบางกิจกรรมอาจจะต้องมีสื่อและวัสดุประกอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกำหนดสื่อและวัสดุอุปกรณ์ให้มีทางเลือก สอดคล้องกับกิจกรรม อาจมีทั้งการเขียน การอ่าน การดู การฟัง อภิปราย ซึ่งก็ต้องสัมพันธ์ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และในเมื่อมีกิจกรรมให้เลือกหลายกิจกรรม จึงทำให้สื่อที่นำมาใช้ สนับสนุนกิจกรรมนั้น มีทางเลือกได้หลายทางเช่นกัน เช่น หนังสือ ฟิล์ม ฟิล์มสตริป วิทยู-เทป สไลด์ เกมส์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งบางทีอาจมีการใช้สื่อทั้ง 2 ประเภทประกอบกัน เช่น สไลด์-เทป ฟิล์มสตริป-เทป คอมพิวเตอร์ ประกอบสไลด์ เป็นต้น

แบบฝึกหัดหรือกิจกรรมควบคู่กับเนื้อหา (Optional Quest or Attitudinal Activities) ชุดการสอนรายบุคคลส่วนใหญ่จะต้องมีแบบฝึกหัดด้วยเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้แนวคิดและทักษะที่เปิดกว้าง นอกเหนือจาก กิจกรรมที่กำหนด เอาไว้ในกิจกรรมเลือกเท่านั้น คำถามในแบบฝึกหัดที่ให้ทำ มักท้าทาย ความสามารถของผู้เรียน หรืออาจช่วยให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นกว้างไกล ขึ้นกว่าเดิมมากแต่ให้ใกล้เคียงกับ ประสบการณ์ของเขาที่ได้รับในชีวิตจริง นอกจากนี้แบบฝึกหัดยังเป็นหนทางที่ทำให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบความก้าวหน้าในการเรียน ของตนเองในขณะที่เรียนอยู่ด้วย

เครื่องมือในการประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลตนเองและประเมินผลหลังเรียน (Pre-Evaluation, Self-Evaluation, Post-Evaluation Instruments) เพื่อการติดตามดูความก้าวหน้าของผู้เรียน จนกว่าจะถึงพฤติกรรมหลังการเรียนได้นั้น จึงจะต้องมีเครื่องมือการประเมินผล 3 ลักษณะด้วยกัน

ข้อสอบก่อนเรียน (PRETEST) ข้อสอบนี้เป็นเครื่องมือที่จะแนะแนวทางให้ผู้เรียนทราบว่า วัตถุประสงค์ใดที่ตนทราบแล้ว สื่อใดที่ตนไม่มีความจำเป็นต้องใช้ ถ้าไม่ต้องเรียนชุดการสอนนี้แล้วจะได้ข้ามไปเรียนสื่ออื่นต่อไปได้เลย

ข้อสอบตนเอง (SELF-TEST) เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้เรียนทดสอบตนเองดูความก้าวหน้าของตนเองหลังจากที่จบกิจกรรมลง แต่ละกิจกรรม หรือทดสอบตนเองว่าผ่านวัตถุประสงค์แต่ละวัตถุประสงค์แล้ว เพื่อผ่านไปยังวัตถุประสงค์ต่อไป

ข้อสอบหลังการเรียน (POSTTEST) จะใช้หลังจากที่ผู้เรียน เรียนจากชุดการสอน รายบุคคลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผลจากการสอบหลังเรียนนี้ควรบอกผู้เรียนได้ว่า ผู้เรียนมี พฤติกรรม หลังการเรียนตามที่กำหนดไว้แล้ว แต่ถ้ายังไม่ปรากฏพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ก็จะได้ รับคำแนะนำ ให้กลับไปเรียนจากชุดการสอนใหม่อีกจนกว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการสอน

คู่มือครู (Teacher's Guide) มักจะต้องทำควบคู่ไปกับชุดการสอน เพราะว่าเป็นราย ละเอียดในชุดการสอน เพื่อให้ครูทราบบทบาทของตนเอง ในการนำชุดการสอนรายบุคคลไปใช้ กับผู้เรียน และช่วยให้ครูทุกคนที่นำชุดการสอนไปใช้ สามารถใช้ได้อย่างถูกต้องบทบาท โดยภายในคู่มือครูจะต้องมีรายการของสื่อที่ต้องการนอกเหนือจาก สื่อที่มีอยู่ในชุดการสอน ซึ่งครูจะต้องเตรียม มาสำหรับผู้เรียน จะต้องมีคำเฉลยข้อสอบไว้ให้ผู้เรียนได้ทราบทันที ที่ทำแบบทดสอบเสร็จ อาจ ต้องมีคำแนะนำวิธีใช้สื่อบางประเภทที่มีความยุ่งยากในการใช้ มีข้อควรระวัง สำหรับครูในการใน การใช้สื่อ ถ้าเป็นสื่อที่อาจชำรุดง่ายสำหรับครู

2. ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

บุญเรือง นิยมหอม (2541 : 192 – 201) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ในระดับอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้แก่ ปัจจัยนำเข้ากระบวนการเรียนการสอน กลไกควบคุม ปัจจัยนำออก และข้อมูลป้อนกลับ

องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้าได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การ วิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดเทคนิควิธีการเรียน และกิจกรรมการ เรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้ สอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน

องค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอนได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจ กรรม และบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะและจัดกิจกรรมสนับสนุน

องค์ประกอบด้านกลไกควบคุม ได้แก่ การควบคุม การตรวจสอบ การติดตามการเรียน

องค์ประกอบด้านปัจจัยนำออก ได้แก่ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อ ปรับปรุงแก้ไข

ส่วนรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นแบบจำลองของการจัดการ เรียนการสอนในองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน (Process) และด้านกลไกควบคุม (Control) มี 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนก่อนเรียน

1.1 แจกวัสดุประสงค์ของการศึกษารายวิชา ผู้สอนนัดประชุม เพื่อปฐมนิเทศแจ้ง วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียนการสอน

1.2 สํารวจความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน ทดสอบความรู้พื้นฐานและ สํารวจปัญหาความต้องการของผู้เรียน เพื่อนํามาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน หรือปรับพื้นฐานความพร้อมของผู้เรียน

1.3 การเตรียมความพร้อมผู้เรียน โดยให้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือ ศึกษาเนื้อหาจากแฟ้มข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนถ่ายโอนไปศึกษาด้วยตนเอง

2. ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ

2.1 สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย ในเว็บเพจห้องเรียน

2.2 แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.3 สรุปทบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้ และโยงไปหน่วยที่ผ่านมา

2.4 เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุนในเว็บเพจกิจกรรม ด้วยกิจกรรม ต่าง ๆ ได้แก่

2.5.1 กิจกรรมสนทนาระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา นักศึกษากับนักศึกษา

2.5.2 กิจกรรมอภิปรายกลุ่มในเว็บเพจอภิปราย โดยจัดตั้งกลุ่มขึ้นเองหรือโยก ไปยังเว็บไซต์กลุ่มข่าวเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (World Wide Web) และแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ ที่มี บริการกลุ่มข่าว

2.5.3 กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดเตรียมไว้ให้ในเว็บเพจตอบปัญหาและอาจารย์ตอบปัญหาในเว็บเพจตอบปัญหา ในคอลัมน์ตอบปัญหาและคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อย ๆ

2.5.4 แนะนำนักศึกษา ศึกษาค้นคว้าโดยโยงไปค้นหาข้อมูลในเว็บเพจแหล่ง ทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่

ก. โยกไปเว็บไซต์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ที่ให้ บริการความรู้ข้อมูลสารสนเทศ

ข. โยกไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP : File Transfer Protocol) จากแหล่ง บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

ค. โยกไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อการศึกษาประเภทต่าง ๆ

2.6 เสนอกิจกรรม การบ้าน และแบบฝึกหัดในเว็บเพจกิจกรรม พร้อมทั้งจัดกิจ

กรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ

2.7 นักศึกษาทำกิจกรรม การบ้าน และส่งเพิ่มข้อมูลกิจกรรม การบ้านให้อาจารย์ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาที่เรียนด้วยตนเอง และทำงานกลุ่มสร้างเว็บไซต์ เสนอผลงาน และเชื่อมโยงไปเสนอในเว็บเพจผลงานนักศึกษา

2.8 อาจารย์ตรวจการบ้านส่งคะแนนและข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจประวัตินักศึกษาในส่วนข้อมูลส่วนตัว และสรุปข้อมูลเป็นการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) สำหรับติดตามพฤติกรรมการเรียน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขณะที่เดียวกันอาจารย์ตรวจผลงานเว็บไซต์ของนักศึกษา ให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็น และให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บเพจผลงานของนักศึกษา

2.9 อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและนำความรู้ไปใช้ใน เว็บเพจสรุปบทเรียน

3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 อาจารย์ประเมินผลการปฏิบัติงาน การทำกิจกรรมประจำหน่วย เป็นการประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation)

3.2 เมื่อเรียนจบทุกหน่วย อาจารย์ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดห้องสอบรวม

3. ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : 133-138) พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม พบว่า องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ เป็นการวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร สภาพการณ์ในปัจจุบัน หรือการใช้แบบสอบถามความต้องการของผู้สอน ผู้บริหาร หรือผู้เรียน ถึงความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา เนื้อหาบทเรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เนื้อหาที่เหมาะสมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคือเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระ จุดมุ่งหมายของการเรียน ลำดับการเรียนรู้ โครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหา เพื่อการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในและแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

3. วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์คุณสมบัติของผู้เรียน โดยการใช้การสอบถาม สัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรมหรือการสอบเพื่อวัดความรู้หรือประสบการณ์เดิม ความรู้และทักษะ ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. วิเคราะห์ผู้สอน เป็นการวิเคราะห์ว่า ผู้สอนมีความรู้และประสบการณ์ในรายวิชา ที่สอน มีความรู้และทักษะในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ และมีความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ

5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เช่น ระบบเครือข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จำนวนผู้ใช้งาน ช่วงเวลาที่ใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ ระบบปฏิบัติการ ภาษาที่ใช้ ซอฟต์แวร์ ที่ตั้งเว็บไซต์ เป็นต้น

6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม เป็นการวางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน แยกแยะกิจกรรมจากแผนการสอนว่า กิจกรรมการสอนเดิมใช้วิธีใด เมื่อจัดการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายแล้ว สามารถใช้กิจกรรมและวิธีสอนในรูปแบบใดจึงเหมาะสม ในกิจกรรมดังนี้ การนำ เข้าสู่บทเรียน การเสนอเนื้อหาใหม่ แบบฝึกหัด การค้นคว้ารายงาน การนำเสนอและอภิปราย การ ซักถามปัญหาในการเรียน การสรุปความรู้ การวัดและประเมินผล

ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ซึ่งจะช่วยให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนให้ทราบ พฤติกรรมปลายทางของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาแล้ว และวัตถุประสงค์ยังเป็นแนว ทางในการออกแบบการวัดและประเมินผลอีกด้วย ในการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน อาจเขียน ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเงื่อนไข หรือสถานการณ์เป็นเกณฑ์

8. เลือกเนื้อหาวิชา เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นสื่อ การเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็น การเรียนการสอนที่จัดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายอาศัยสื่อ ช่องทาง และกิจกรรมอินเทอร์เน็ตได้ในหลายวิธีการที่เป็นกิจกรรมการเรียน เสมือนการเรียนการสอนภายในห้องเรียน

ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม ในขั้นตอนนี้เป็นการนำกิจกรรมการเรียนการ

สอนที่เลือกไว้นำมาเขียนเป็นแผนการสอนและให้รายละเอียดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม จัดกลุ่ม และลำดับกิจกรรม

11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมิน เป็นการพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมิน ผลการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม ผู้สอนต้องเปลี่ยนความคิดและวิธีการวัดผลใหม่ โดยจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมินตนเอง มีความซื่อสัตย์ การวัดผลที่ได้จะไม่ใช้วิธีการวัดความรู้ความจำ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม ถ้าเป็นการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนในลักษณะของการศึกษาทางไกล ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง ศึกษาหาความรู้ได้โดยไม่มีครูผู้สอนมาบังคับ ไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาความรู้ได้จากแหล่งสารสนเทศ โดยครูผู้สอนอาจต้องกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมรวมทั้งวิธีการวัดผลแบบใหม่ที่มุ่งพัฒนาการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีกำหนดกิจกรรม และการค้นคว้าเป็นการวัดผล การนำเสนอ ครูผู้สอนต้องปรับแนวความคิดในการยอมรับความคิดและวิธีการของผู้เรียน แต่ทั้งนี้สื่อเนื้อหา เครื่องมือ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และความพร้อมของแหล่งสารสนเทศต้องเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ รวมทั้งการปลูกฝังความคิดวิธีการเรียนด้วยตนเอง

ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ ขั้นนี้เป็นการนำแผนดำเนินการสอนมาใช้ตามแผนการสอนที่วางไว้

13. ดำเนินการสอน เป็นการดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ การควบคุมให้เป็นไปตามแผน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุมไม่จำกัดเรื่องเวลา สถานที่ และวิธีการเรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนได้ตามความเหมาะสมและความสามารถของตนเอง

ขั้นการควบคุม

14. การประเมินผลระบบ การสังเกต การตรวจสอบระบบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติของผู้เรียน

4. การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจหลักที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้ (<http://www.cybered.co.th/~warnuts/wbi/index3.htm>)

คิลลอน (1991) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียน และเนื้อหาว่า โครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

อิรูมิ และ เบอรัมูเดส (Hirumi and Bermudez, 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

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

เพอร์นิตี และคาสาติ (Pernici and Casati, 1997) ได้แยกย่อยกระบวนการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. ขั้นตอนที่สอง ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้กิจกรรมต่าง ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน
3. ขั้นตอนที่สามเป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่าง ๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล

4. ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่มีในแต่ละหน้า

ควินแลน (Quinlan, 1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน
2. กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. เลือกเนื้อหาที่จะนำเสนอพร้อมกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและ ช่วยสนับสนุนเนื้อหา

4. วางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ

5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผน โครงเรื่อง

ไบเลย์ และไบรท์ (Bailey and Blythe, 1998) ได้เสนอ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

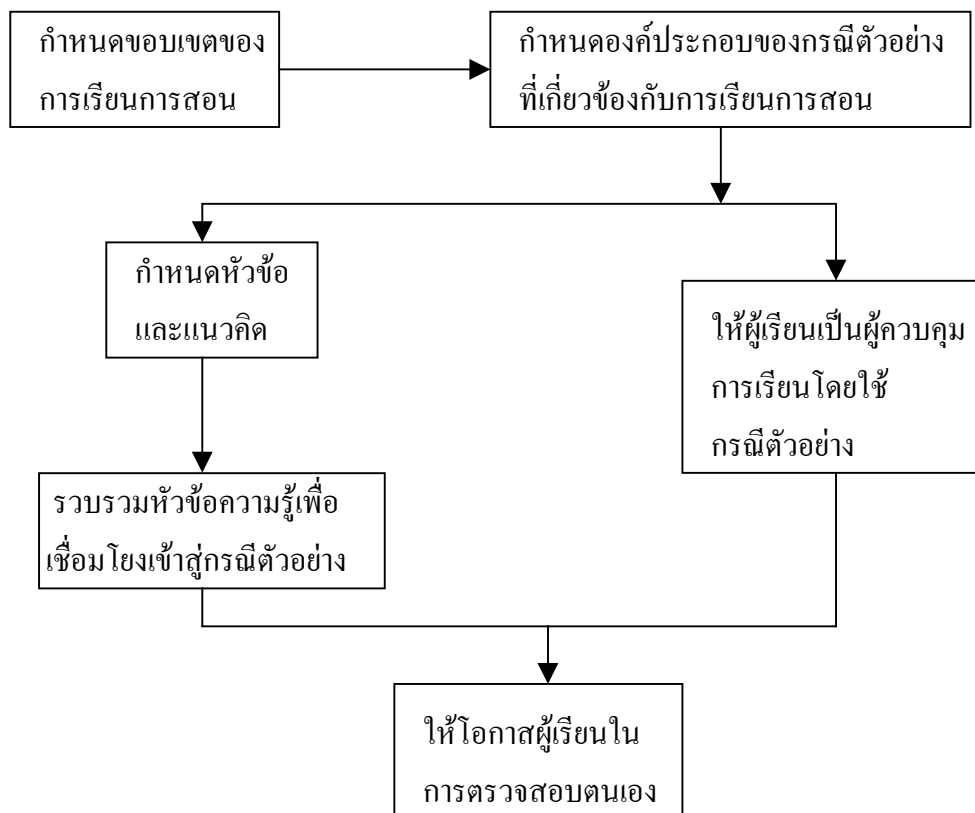
1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
2. การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือเริ่มจากหน้าแรก ไปสู่หน้าต่อ ๆ ไป โครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน และโครงสร้างแบบไขว้เมฆมุ่ม

3. ขั้นตอนสุดท้ายคือเขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร เสียง วิดีทัศน์ และกราฟิก

แมคมานัส (Mcmanus, 1998 อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 22-24) ได้เสนอรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) โดยประกอบด้วย

1. การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน
2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน
3. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง
4. เชื่อมโยงแนวทางต่าง ๆ เข้าสู่กรณีที่จะแสดงคามนึกคิด
5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่าง
6. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการตรวจสอบตนเอง

ภาพประกอบ 1 Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model



ที่มา Mcmanus <http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmaus/wbi.html> (online)
(อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543 : 22-24)

โดยมีขั้นตอนในการออกแบบดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับตามความเหมาะสมกับเวลา เป็นการกำหนดว่าขอบเขตของการเรียนการสอนควรมีแค่ไหน ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อน และซับซ้อนหลายเส้นทาง

2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งรวมทั้ง ข้อความ กราฟิก เสียง และวิดีโอ ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่ง

หมายที่สำคัญกรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรจะมีเหมาะสมในทุกๆ ด้านของขอบเขตการเรียน

3. กำหนดหัวข้อและแนวคิด

ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสม และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบ เค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง

ในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันซึ่งจะเป็นเส้นทางนำไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการเรียนการสอน

5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนผ่านกรณีตัวอย่าง

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนด้วยตนเองผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้ โดยใช้แนวความคิดตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้อง เดินตามแนวความคิดที่ผู้สอนวางไว้ แต่ผู้เรียนสามารถจะคิดคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการค้นหาด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมาเองก็ได้

6. ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือก กำหนด ค้นหาข้อมูลความรู้ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงควรมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ โดยผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

จากหลักการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บดังกล่าว พอจะสรุปออกได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในขั้นตอนอื่น ๆ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป้าหมายทางการศึกษา วิเคราะห์งานที่จะต้องปฏิบัติ รวมทั้งวิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญมาใช้เป็นข้อ

มูลในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์เป็นตัวหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผนโครงเรื่อง เพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้า

3. พัฒนา (Develop) ซึ่งเป็นขั้นตอนดำเนินการผลิตเว็บไซต์ตามแผนโครงเรื่องโดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาช่วย ซึ่งในปัจจุบัน มีโปรแกรมที่ช่วยให้การสร้างเว็บง่ายขึ้น เช่น Microsoft FrontPage, Macromedia Dreamweaver, Adobe Golive และ Netobjects Fusion เป็นต้น

4. ประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนที่จะช่วยให้เว็บที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การประเมินสามารถประเมินได้ทั้งจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5. นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเว็บที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหรือทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง หรือจะนำไปใช้กับการเรียนการสอนจริง กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่เลยก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอนและความเหมาะสม และหากพบข้อบกพร่องก็สามารถนำกลับไปปรับปรุงแก้ไขได้ ทั้งนี้ เพื่อให้เว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ

5. การออกแบบโปรแกรมบทเรียน

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997 อ้างถึงใน <http://www.cybered.co.th/~warnuts/wbi/index3.htm>) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมบทเรียนในการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดง วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อควรระวังคือ การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้

เรียนลึ้มวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขคือ ควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่าง ผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา และภูมิหลังของผู้เรียน และทัศนคติของผู้เรียน

4. ชี้แนวทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง นักการศึกษา ต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

6. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

โจนส์ และ ฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar, 1997. อ้างถึงใน <http://www.cybered.co.th/~warnuts/wbi/index3.htm>) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้น ในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็นส่วนต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสน

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ การทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใด ๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้ม เพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วนนั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่า ผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยากต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนด เป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียว ในลักษณะ ของบุ๊กมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงไปปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง จะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้ใช้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539 อ้างถึงใน <http://www.cybered.co.th/~warnuts/wbi/index3.htm>) ได้เสนอแนะขั้นตอนการออกแบบเว็บที่ดีไว้ ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหา ข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึงชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าทำอะไรต่อไปดี จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่น่าเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น E-mail Address ลงในเว็บเพจตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยาย สื่อความหมายได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป การใช้รูปภาพเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีสันที่จุดจาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาหลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป ความจำ

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราวให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า
7. ใช้งานง่าย ทำให้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จสูงขึ้น
8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน ข้อมูลมากมายหลายหน้าทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

ฮอลล์ (Hall, 1998 อ้างถึงใน <http://www.cybered.co.th/~warnuts/wbi/index3.htm>) ได้สรุปลักษณะเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี ดังนี้

1. ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. ต้องมีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละเว็บรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
3. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจอน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด
4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบายมีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น
5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไรตามลำดับ ขั้นตอนก่อนหลัง แต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง
6. ต้องมีความยาวในหน้าจอให้น้อย แม้นักออกแบบส่วนใหญ่จะบอกว่าสามารถใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยในการเลื่อนไปมาในพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ในหน้าจอ แต่ในความเป็นจริงแล้วหน้าจอที่สั้น เป็นสิ่งที่ดีที่สุด
7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไปเรียนในจุดเริ่มต้นได้ด้วยโดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

7. โครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์สำหรับการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

บุญเรือง นิยมหอม (2541 : 184-185) ได้เสนอโครงสร้างเว็บเพจของห้องเรียนเสมือนซึ่งเป็นห้องเรียนที่จำลองสภาพการเรียนการสอนในองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน (Process) และด้านกลไกควบคุม ประกอบด้วย โฮมเพจ เป็นเว็บเพจหลัก และแยกเป็นเว็บเพจระดับรอง และระดับย่อย ดังนี้

1. เว็บไซต์ประกาศข่าว เสนอข่าว กิจกรรมทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
2. เว็บไซต์ประมวลรายวิชา
3. เว็บไซต์ห้องเรียนเสมือน
 - 3.1 เว็บไซต์เนื้อหาความรู้ เสนอวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมและให้ความรู้ใหม่
 - 3.2 เว็บไซต์กิจกรรม เสนอกิจกรรมการเรียนการสอนและโยงไปยังแหล่งความรู้
 - 3.3 เว็บไซต์อภิปราย สำหรับกิจกรรมสนทนา อภิปรายกลุ่ม
 - 3.4 เว็บไซต์ตอบปัญหา เสนอคำตอบ
 - 3.5 เว็บไซต์ผลงานนักศึกษา เสนอเว็บไซต์แสดงผลงาน กิจกรรมของนักศึกษา
 - 3.6 เว็บไซต์สรุปบทเรียน เสนอเนื้อหาสรุปประจำหน่วย และถ่ายโยงความรู้
 - 3.7 เว็บไซต์เรียนเสริม เสนอเนื้อหาความรู้สำหรับปูพื้นความรู้
4. เว็บไซต์ทรัพยากรการเรียนรู้ เชื่อมโยงไปแหล่งความรู้ต่าง ๆ คือ
 - 4.1 เว็บไซต์เว็ลด์ไวด์เว็บ
 - 4.2 เว็บไซต์แหล่งข้อมูลโกเฟอร์
 - 4.3 เว็บไซต์ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
 - 4.4 เว็บไซต์ห้องสมุดเสมือน สื่อการศึกษา สิ่งพิมพ์ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์
5. เว็บไซต์ประเมินผลการเรียน ประกอบด้วยเว็บไซต์แบบฝึกหัด การทดสอบ และเว็บไซต์การประเมินการสอน
6. เว็บไซต์ประวัติ ประกอบด้วยเว็บไซต์อาจารย์ผู้สนับสนุน และนักศึกษา
 รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : 117-118) ได้เสนอโครงสร้างเว็บไซต์สำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ประกอบด้วย
 1. โฮมเพจหน้าหลัก (Main Home Page)
 2. เว็บไซต์ประกาศข่าว (news or information)
 3. เว็บไซต์คำอธิบายรายวิชา (Course Syllabus)
 4. เว็บไซต์ห้องเรียน (Classroom)
 - 4.1 เว็บไซต์เนื้อหาความรู้ (Contents)
 - 4.2 เว็บไซต์กิจกรรม (Activities)
 - 4.3 เว็บไซต์อภิปราย (Discussion)

- 4.4 เว็บเพจตอบปัญหา (Questions and Answers)
- 4.5 เว็บเพจผลงานนิสิต (Student Project)
- 4.6 เว็บเพจสรุปบทเรียน (summareze)
- 5. เว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources)
 - 5.1 เว็บเพจที่เกี่ยวข้อง (Relation Link)
 - 5.2 เว็บเพจถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP)
 - 5.3 เว็บเพจห้องสมุดเสมือน(Virtual Library)
- 6. เว็บเพจประเมินผล (Evaluation)
- 7. เว็บเพจประวัติ (Profile)
 - 7.1 ประวัติอาจารย์ผู้สอน
 - 7.2 ผู้สนับสนุน
 - 7.3 ผู้เรียน

แมกกริด (Mcgreal, 1997. อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 24-25) เสนอแนะโครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์สำหรับรายวิชา ดังนี้

1. โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้น ๆ เฉพาะที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะ ทำให้ ผู้ใช้เสียเวลาในการโหลดข้อมูลนาน
2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา
4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในเครือข่าย (Online Resources) เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้ เว็บเพจ
5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือ ผู้

ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงเว็บเพจ การลงทะเบียนใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชาบทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่มอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องการทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น

8. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้เกี่ยวข้องกับรายวิชา

9. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Simple Test) แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

10. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

11. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

12. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

13. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นไปได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ผู้เรียนส่งคำถามเข้าไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่ จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

14. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

15. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับ

รายวิชาโปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

16. เว็บเพจแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

8. ขั้นตอนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 120)

1. สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย ในเว็บเพจห้องเรียน
2. แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้
3. สรุปทบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้ และโยงไปหน่วยที่ผ่านมา
4. เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุนในเว็บเพจกิจกรรม ด้วยกิจกรรม

ต่างๆ ได้แก่

5.1 กิจกรรมสนทนาระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา นักศึกษากับนักศึกษา

5.2 กิจกรรมอภิปรายกลุ่มในเว็บเพจอภิปราย โดยจัดตั้งกลุ่มขึ้นเองหรือโยงไปยังเว็บไซต์กลุ่มข่าวเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (World Wide Web) และแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ ที่มีบริการกลุ่มข่าว

5.3 กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดเตรียมไว้ให้ในเว็บเพจตอบปัญหาและอาจารย์ตอบปัญหาในเว็บเพจตอบปัญหาในคอลัมน์ตอบปัญหาและคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อย ๆ

5.4 แนะนำนักศึกษา ศึกษาค้นคว้าโดยโยงไปค้นหาข้อมูลในเว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่

5.4.1 โยงไปเว็บไซต์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ที่ให้บริการความรู้ข้อมูลสารสนเทศ

5.4.2 โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP : File Transfer Protocol) จากแหล่งบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

5.4.3 โยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อการศึกษาประเภทต่าง ๆ

6. เสนอกิจกรรม การบ้าน และแบบฝึกหัดในเว็บเพจกิจกรรม พร้อมทั้งจัดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่มให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ

7. นักศึกษาทำกิจกรรม การบ้าน และส่งแฟ้มข้อมูลกิจกรรม การบ้านให้อาจารย์

ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาที่เรียนด้วยตนเอง และทำงานกลุ่มสร้างเว็บไซต์เสนอผลงาน และเชื่อมโยงไปเสนอในเว็บไซต์ผลงานนักศึกษา

8. อาจารย์ตรวจการบ้านส่งคะแนนและข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจประวัตินักศึกษา ในส่วนข้อมูลส่วนตัว และสรุปข้อมูลเป็นการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) สำหรับติดตามพฤติกรรมนักเรียน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขณะเดียวกันอาจารย์ตรวจผลงานเว็บไซต์ของนักศึกษา ให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็น และให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บไซต์ผลงานของนักศึกษา

9. อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและนำความรู้ไปใช้ในเว็บเพจสรุปบทเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

ศาสตราจารย์บรูเนอร์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ใช้หลักพัฒนาการทางชีวปัญญาของมนุษย์ มาใช้ในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ บรูเนอร์ ได้ให้ชื่อการเรียนรู้ว่า “Discovery Approach” หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบ

โดยบรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา

บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อม และเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม

2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียน สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่

3. พัฒนาการทางชีวปัญญาจะเห็นได้ชัด โดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆ กัน

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้

ขึ้นกับพัฒนาการของผู้เรียน ขั้นพัฒนาการที่บรูเนอร์เสนอมี 3 ขั้น คือ เอ็นแอคทีฟ (Enactive), ไอคอนนิค (Iconic) และ ซิมโบลิก (Symbolic) ฉะนั้นวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีการที่เรียกว่า เอ็นแอคทีฟ (Enactive Mode) ซึ่งเป็นวิธีที่ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือผลัดคิง รวมทั้งการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดก็คือการกระทำของเด็กเอง

2. วิธีการที่เรียกว่า ไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการ หรือ มโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลก โดยวิธีไอคอนนิค เด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นต้องแตะหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถจะรู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนแปลง เด็กที่มีอายุประมาณ 5-8 ปี จะใช้วิธีไอคอนนิค

3. วิธีการที่ใช้สัญลักษณ์ หรือ ซิมโบลิก (Symbolic Mode) วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรม จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

บรูเนอร์กล่าวว่า แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการค้นพบจะมี 3 วิธี และขึ้นกับวัยของผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะพ้นจากความคิดขั้นเอ็นแอคทีฟ หรือขั้นไอคอนนิคอย่างเด็ดขาดเพียงแต่ว่าผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถ ผู้เรียนยังจะต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้นเอ็นแอคทีฟ

บรูเนอร์ได้เห็นด้วยกับ พิวาเจต์ว่า คนเรามีโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) มาตั้งแต่เกิด ในวัยทารกโครงสร้างสติปัญญายังไม่ซับซ้อน เพราะยังไม่พัฒนาต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จะทำให้โครงสร้างสติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้น หน้าที่ของโรงเรียนก็คือการช่วยเอื้อการขยายของโครงสร้างสติปัญญาของนักเรียน นอกจากนี้บรูเนอร์ยังได้ให้หลักการเกี่ยวกับการสอน ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการความคิดของเด็กแตกต่างกับผู้ใหญ่ เวลาเด็กทำผิดเกี่ยวกับความคิด ผู้ใหญ่ควรจะคิดถึงพัฒนาการทางเชาว์ปัญญา ซึ่งเด็กแต่ละวัยมีลักษณะการคิดที่แตกต่างไปจากผู้ใหญ่ ครูหรือผู้มีความรับผิดชอบทางการศึกษา จะต้องมีความเข้าใจว่าเด็กแต่ละวัยมีการรู้คิดอย่างไร และกระบวนการรู้คิดของเด็กไม่เหมือนผู้ใหญ่ (Intellectual Empathy)

2. เน้นความสำคัญของผู้เรียน ถือว่าผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้นผู้ที่มีหน้าที่สอนและอบรม

มีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้โอกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

3. ในการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้เคียงตัวไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ (Elkind, 1976) เช่น การสอนให้นักเรียนรู้จักการใช้แผนที่ ควรจะเริ่มจากแผนที่ของจังหวัดของผู้เรียนก่อนแผนที่จังหวัดอื่นหรือแผนที่ประเทศไทย

บรูเนอร์เชื่อว่า ถ้าครูจะเข้าใจพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็ก และจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของห้องเรียน ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นพัฒนาการเชาว์ปัญญาของตน หรือใช้วิธีการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับวัย เด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ บรูเนอร์ให้เสนอแนะการจัดหลักสูตรที่เรียกว่า สไปรอล (Spiral Curriculum) ซึ่งหมายถึงการสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ทุกวัยตามขั้นพัฒนาการเชาว์ปัญญา บรูเนอร์เชื่อว่าวิชาต่าง ๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูจะสามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ข้อสำคัญครูจะต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำหรือเป็นผู้แก้ปัญหาเอง บรูเนอร์ ได้สรุปความสำคัญของการเรียนรู้โดยการค้นพบว่า ดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะเพิ่มพลังทางสติปัญญา
2. เน้นรางวัลที่เกิดจากความอึดใจในสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหา มากกว่ารางวัล หรือเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก
3. ผู้เรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบและสามารถนำไปใช้ได้
4. ผู้เรียนจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ขั้นตอนและวิธีการพัฒนาสื่อการสอน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539 : 214-216)

1. ขั้นตอนและวิธีการออกแบบสื่อการสอน

1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการกำหนด สื่อการสอนที่ต้องการสร้างขึ้นใหม่หรือต้องการทำให้ดีขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพ ปัญหา และความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยวิธีการสำรวจ สภาพและปัญหาที่ปรากฏ และสอบถามผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้สอนหรือผู้เรียน รวมทั้งอาจใช้วิธีสังเกต การใช้สื่อการสอนของผู้สอนในสภาพการณ์จริง

1.1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความต้องการและ

ทรัพยากรที่เกิดขึ้น ในสภาพการณ์เดียวกันเพื่อให้ทราบแนวทางแก้ไขปัญหาของผู้อื่น โดยวิธีการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครู และเนื้อหาการเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้กำหนดสื่อการสอน

1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน โดยศึกษาลักษณะที่จำเป็นเช่น ความรู้หรือทักษะที่มีประสบการณ์เดิม ความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหา ความต้องการ แบบการรับรู้ หรือลีลาการเรียน เป็นต้น วิธีการให้ได้ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนอาจใช้วิธีการสอบถาม สัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรม หรือทดสอบ

1.4 กำหนดสื่อการสอนที่จะพัฒนา โดยคัดเลือกสื่อการสอน อาจตั้งเกณฑ์การคัดเลือก เช่น ความเหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอน การรับรู้ของผู้เรียน ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความสะดวกในการใช้ ราคาถูกหาซื้อได้ง่าย หรือผลิตได้เอง เป็นต้น

1.5 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบสื่อการสอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.5.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการสอนที่จะพัฒนา เช่น ถ้ามุ่งพัฒนาสไลด์ประกอบเสียง ข้อมูลที่จะต้องศึกษา เช่น รูปแบบของสไลด์ วิธีการนำเสนอภาพบนจอ การถ่ายภาพสไลด์ การประกอบเสียง เป็นต้น

1.5.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนโดยการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลการวิจัย ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผลการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการสอน ผู้เรียน การรับรู้ และการเรียนรู้

1.6 การออกแบบสื่อการสอน ด้วยข้อมูลที่ได้จากข้อ 1.5 การออกแบบนี้อาจเป็นการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงสื่อการสอนที่มีอยู่แล้ว หรือผลิตขึ้นมาใหม่ทั้งหมดในการออกแบบมีขั้นตอนย่อย ๆ คือ

1.7 ดำเนินการผลิตสื่อการสอน โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

2. ขั้นตอนและวิธีการทดลองใช้สื่อและหาประสิทธิภาพสื่อการสอน

การนำสื่อการสอนไปทดลองใช้ ทำได้ 2 วิธี ได้แก่

2.1 ขั้นตอนและวิธีการทดลองใช้สื่อการสอน ที่ยึดระเบียบวิธีวิจัย มีรายละเอียดของขั้นตอน และวิธีการดังนี้

2.1.1 กำหนดผู้เรียน หรือกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลอง หากจำเป็นต้องใช้ผู้เรียนมากกว่า 1 กลุ่ม เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หรือเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด ต้องใช้วิธีควบคุมผู้เรียน ให้มีลักษณะที่เหมือนกันทุกกลุ่ม โดยทั่วไป จะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มาจัดเรียงลำดับ จากคะแนนมากไปหาน้อยแล้วแบ่งนักเรียนเป็นระดับหรือกลุ่มคือ ผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง ต่ำ แล้วจึงจับฉลากผู้เรียนทั้ง 3 ระดับ เข้ากลุ่มให้มีจำนวนเท่าๆ กัน

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

2.1.3 เขียนแผนการสอนที่จะใช้กับการเรียนการสอนด้วยสื่อการสอน อาจมี 2 ลักษณะ คือ แผนการสอนกลุ่มทดลอง และแผนการสอนกลุ่มควบคุม

2.1.4 ดำเนินการทดลองใช้สื่อการสอน โดย ทดสอบผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จากนั้นทำการสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น เมื่อสิ้นสุดการสอนให้ทดสอบผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของทุกกลุ่ม โดยนำข้อมูลมาเปรียบเทียบ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ด้วยวิธีการทางสถิติ

2.2 ขั้นตอนและวิธีหาประสิทธิภาพสื่อการสอน เมื่อผลิตสื่อการสอนแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

ก่อนที่จะนำสื่อการสอนที่สร้างเสร็จแล้วมาทดลองใช้กับนักเรียน จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3-4 คน เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระว่าตรงตามหลักสูตรหรือไม่ ครอบคลุมความรู้ ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ความถูกต้องของการเสนอเนื้อหาในกรอบต่าง ๆ การใช้ภาษา สำนวนที่ใช้ส่งผลต่อการเรียนรู้หรือไม่ สิ่งเหล่านี้ผู้เขียนบทเรียนโปรแกรม จะต้องรับฟังคำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในเบื้องต้น แล้วจึงนำออกทดลองใช้กับผู้เรียน

2.2.1 ใช้กับผู้เรียน 1 คน ควรเป็นผู้ที่เรียน อ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำฉนวน หาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) ทดลองใช้กับผู้เรียน 6 - 10 คน โดยละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน คำฉนวนหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

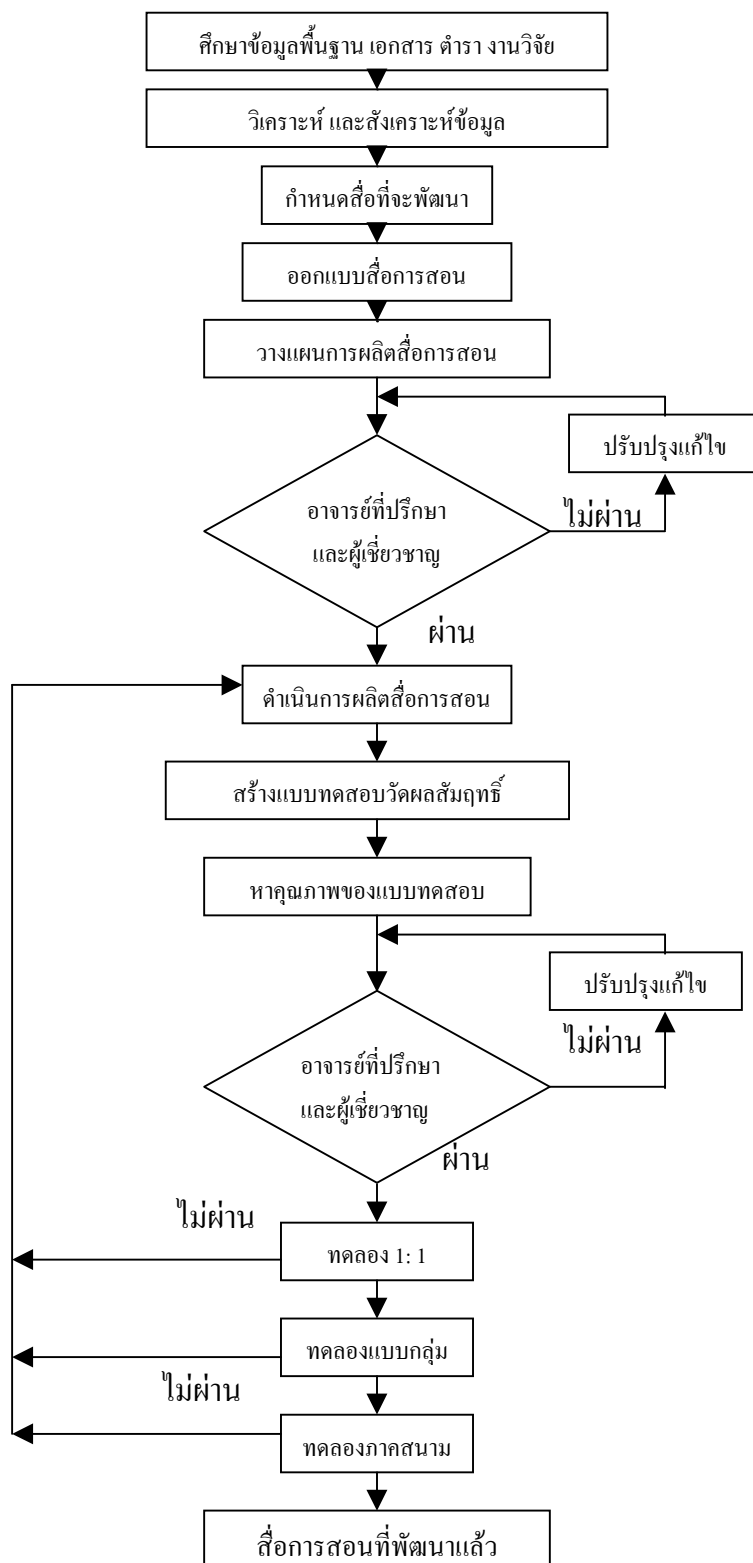
2.2.3 การทดลองแบบภาคสนาม (Field Tryout) (1 : 100) คือ การทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน 30 - 40 คน โดยละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน

การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนต้องมีการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพก่อนการทดลองใช้ ซึ่งหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อพึงพอใจ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) ของผู้เรียน และประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียกว่า E_1

และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เรียกว่า E_2 มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 90/90 ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 127-129) ได้กล่าวว่า การประเมินสื่อเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน สื่อที่จะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นมาตามหลักของการสอน การประเมินสื่อโดยวิธีนี้ จะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของสื่อการเรียนการสอนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ภายหลังจากการเรียนจากสื่อ นั้นแล้ว ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาสื่อการสอนสามารถเขียนผังลำดับขั้นตอนได้ ดังภาพประกอบที่ 2

ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อการสอน



ที่มา : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539 214 - 216

3. ขั้นตอนการพัฒนาสื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาแนวทางในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บเพจ ตามทัศนะของนักการศึกษาหลายๆ ท่าน เช่น ดิลลอน (Dillon,1991) เพอร์นิตีและคาสาติ (Pernici and Casati,1997) ควินแลน (Quinlan,1997) ไบเลย์และไบรท์ (Bailey and Blythe,1998) แมคมานัส (Mcmanus,1998) การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ของรูกโรจน์ แก้วอุไร หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนของ โจนส์และฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar,1997) จิตเกษม พัฒนาศิริ (จิตเกษม พัฒนาศิริ,2539) ฮอลล์ (Hall,1998) โครงสร้างของเว็บเพจสำหรับการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของ บุญเรือง นิยมหอม (บุญเรือง นิยมหอม,2541) รูกโรจน์ แก้วอุไร (รูกโรจน์ แก้วอุไร,2543) และแมกกริด (Mcgreal,1997) ตลอดจนขั้นตอนในการพัฒนาสื่อการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผู้วิจัยจึงได้สรุปเป็นขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสารต่างๆ และงานวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้กระบวนการในการพัฒนาบทเรียนฯ โครงสร้างของเว็บเพจบทเรียนฯ การออกแบบบทเรียนฯ และขั้นตอนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชุดการสอน

2.1 กระบวนการในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลักคือ

2.1.1 วิเคราะห์ (Analyze) องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียนวิเคราะห์งานที่จะต้องปฏิบัติ วิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.1.2 ออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์ จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของเว็บไซต์ การสร้างแรงจูงใจ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ลักษณะการปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผนโครงเรื่อง เพื่อกำหนดรายละเอียดของเว็บเพจแต่ละหน้า

1.1.3 พัฒนา (Develop) ซึ่งเป็นขั้นตอนการสร้างเว็บเพจตามแผนโครงเรื่องที่ได้กำหนดเอาไว้

1.1.4 ประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนที่จะช่วยให้เว็บที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และผลการทดสอบ

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายโดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ต่ำกว่าค่าเกณฑ์ 80/80

1.1.5 นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเว็บที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายโดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ต่ำกว่าค่าเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2 โครงสร้างของเว็บเพจบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการกำหนดโครงสร้างของเว็บเพจ นั้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงผู้เรียนและลักษณะของเนื้อหา ตลอดจนทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อจัดสภาพแวดล้อมการเรียนให้คล้ายคลึงกับการเรียนในห้องเรียนให้มากที่สุด การกำหนดโครงสร้างจึงต้องคำนึงถึงความสะดวก เรียบง่ายและไม่ซับซ้อนในการที่จะเข้าถึงบทเรียน ผู้วิจัยจึงแบ่งสัดส่วนการออกแบบหน้าจอออกเป็นสามส่วน โดยส่วนบน ประกอบด้วย ชื่อบทเรียนและแถบเมนูหลัก ส่วนด้านซ้ายซึ่งใช้พื้นที่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นแถบเมนูย่อย และส่วนที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นที่ทั้งหมดที่เหลือ จะเป็นส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเว็บเพจต่างๆ ของบทเรียนได้อย่างสะดวกที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนไม่สับสนในการศึกษาค้นคว้าไปข้างหน้า หรือจะถอยหลังเพื่อที่จะกลับมาทบทวนเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนด้วยตนเอง สำหรับโครงสร้างของเว็บเพจ จะประกอบด้วย

1.2.1 โฮมเพจ เป็นหน้าแรกของเว็บเพจ เป็นส่วนที่จะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบชื่อบทเรียน และจุดมุ่งหมายในการเรียน นอกจากนี้ จะมีแถบเมนูสำหรับผู้เรียนเข้าไปในเว็บเพจต่างๆ ประกอบด้วย

1.2.2 เมนูบทนำ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าสู่เว็บเพจ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดการสอน เอกสารประกอบ และเอกสารอ้างอิง

1.2.3 เมนูบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าสู่เว็บเพจที่เป็นเนื้อหาของบทเรียน โดยแยกเว็บเพจตามหัวข้อเนื้อหา และเว็บเพจสรุปบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนมาทั้งหมด

1.2.4 เมนูแบบทดสอบ ประกอบด้วยเว็บเพจทดสอบก่อนเรียนและเว็บเพจทดสอบหลังเรียน

1.2.5 เมนูแสดงความคิดเห็น เป็นเว็บบอร์ดเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรือต้องการถามปัญหาต่างๆ จากเพื่อนๆ หรือผู้สอน

1.2.6 เมนูส่วนติดต่อ ประกอบด้วยเว็บเพจติดต่อผู้สอน สำหรับผู้เรียนที่ต้องการถามข้อสงสัยต่างๆในบทเรียนเป็นการส่วนตัวกับผู้สอน และเว็บที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนที่ใช้ลิงค์หรือเชื่อมโยงไปสู่เว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง

1.2.7 เมนูแนะนำ เป็นเว็บเพจที่นำเสนอคำแนะนำในการใช้เว็บบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเว็บเพจแนะนำเว็บไซต์ทางการศึกษาที่น่าสนใจอื่นๆ

1.3 การออกแบบเว็บบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชุดการสอน เนื่องจากการพัฒนาบทเรียน ที่มุ่งเน้นในส่วนของกรนำเนื้อหาวิชาออกมาแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียน การปฏิสัมพันธ์ และการประเมินผล ให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน แล้วนำเสนอผ่านเว็บ ดังนั้น การออกแบบเว็บจึงต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบเว็บที่สอดคล้องกับทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.3.1 การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (motivation the Learner) ออกแบบโดยใช้ภาพและกราฟิกเป็นตัวเร้าความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยข้อความเป็นประเด็นสำคัญของเนื้อหาและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อให้ผู้เรียนรู้จุดมุ่งหมายในการเรียนล่วงหน้า ในหน้าโฮมเพจ นอกจากนี้ ในเว็บเพจบทเรียนต่างๆจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นแบบฝึกในลักษณะของการถามตอบใช่หรือไม่ใช่ หรือการตอบคำถามที่เป็นที่เป็นคำถามแบบเลือกตอบ เมื่อผู้เรียนร่วมกิจกรรม บทเรียนจะโต้ตอบกับผู้เรียน โดยจะตอบสนองให้ผู้เรียนทราบว่า ที่ผู้เรียนตอบว่าใช่ นั้น เพราะอะไร หรือไม่ใช่เพราะอะไร ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนต่อไป

1.3.2 ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) ในเว็บเพจทดสอบก่อนเรียน และเว็บเพจความรู้เบื้องต้น เพื่อเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่

1.3.3 ชี้นำทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เปรียบเทียบ หาเหตุผล วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง ในเว็บเพจบทเรียน โดยเริ่มด้วยการแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน บอกโครงสร้างของเนื้อหาในหัวข้อนั้น จากนั้นจึงนำเสนอเนื้อหาแล้วตามด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะแบบฝึก ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามแบบเลือกตอบ และการถามตอบข้อคำถามแบบ ใช่ หรือไม่ใช่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการคิดวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตัวเอง

1.3.4 ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) ในเว็บเพจบทเรียน โดยในส่วนของแบบฝึกซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เช่น การ

คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง การจับคู่ผิดถูกหรือเลือกคำตอบใช่หรือไม่ใช่ และให้ผู้เรียนได้ฝึกหรือทดสอบความรู้จากแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบปรนัย เป็นต้น และเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนต่างๆ ปฏิสัมพันธ์แล้ว ผู้เรียนจะได้รับการตอบสนองเป็นคำแนะนำหรือข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้รับไปคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำได้มากกว่าการอ่านเพียงอย่างเดียว

1.3.5 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเว็บเพจบทเรียน โดยในส่วนของกิจกรรมการเรียนจะมีแบบฝึกในลักษณะถามตอบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เช่น การคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือเลือกคำตอบใช่หรือไม่ใช่ และให้ผู้เรียนได้ฝึกหรือทดสอบความรู้จากแบบฝึกหัดแบบปรนัย เป็นต้น ด้านการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรืออาจารย์ผู้สอน ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรืออาจารย์ผู้สอนในเว็บบอร์ดแสดงความคิดเห็น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอนในลักษณะการถามตอบข้อคำถามหรือข้อข้องใจต่างๆ กับอาจารย์ผู้สอนเป็นการส่วนตัวในเว็บเพจติดต่อผู้สอน

1.3.6 ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อปรับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ โดยการทดสอบในเว็บเพจทดสอบก่อนเรียน และเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับความรู้ มีความก้าวหน้าในการเรียนภายหลังจากการศึกษบทเรียนแล้ว โดยการทดสอบหลังเรียนในเว็บเพจทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเอง และมีส่วนในการรับรู้ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้จากข้อมูลย้อนกลับเมื่อทำการทดสอบแล้ว

1.4 ขั้นตอนการเรียนการสอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วยการเรียน ด้วยข้อความที่เป็นประเด็นสำคัญของเนื้อหา และประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียน ในหน้า โฮมเพจ

1.4.2 แจ้งวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียน ในหน้า โฮมเพจ

1.4.3 ให้ผู้เรียนลงทะเบียนเพื่อเข้าเรียนบทเรียน ด้วยการพิมพ์ชื่อ ลงในกรอบที่บทเรียนกำหนดให้

1.4.4 แนะนำการเรียน ในเว็บเพจแนะนำ

1.4.5 ทบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจทดสอบก่อนเรียนและเว็บเพจความรู้เบื้องต้น เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่ขาดพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาภายในบทเรียน

1.4.6 สร้างแรงจูงใจในเนื้อหาวิชา โดยการแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำหน่วยการเรียนในแต่ละหัวข้อ ในเว็บเพจบทเรียนตามหัวข้อเนื้อหา นอกจากนี้ยังให้ผู้เรียนทราบผลแห่ง

การกระทำจากการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ บทเรียนต่อไป

1.4.7 เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจบทเรียนตามหัวข้อเนื้อหาที่กำหนด

1.4.8 ชี้แนวทางการเรียนรู้ โดยการแจ้งโครงสร้างของเนื้อหา และแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในเว็บเพจบทเรียนตามหัวข้อเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน รวมทั้งจัดกิจกรรมสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น กิจกรรมสนทนาหรืออภิปรายระหว่างนักศึกษา กับนักศึกษาในเว็บเพจ แสดงความคิดเห็น กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในเว็บเพจติดต่อผู้สอน สำหรับผู้เรียนที่ต้องการเอกสารไปศึกษาสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลบทเรียนได้จากเว็บเพจเอกสารการสอน และสำหรับผู้เรียนที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติมสามารถไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากรายชื่อนักเรียนที่ปรากฏในเว็บเพจ เอกสารอ้างอิง

1.4.9 สรุปความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนซึ่งจะทำให้เกิดการจำและการนำความรู้ไปใช้ในเว็บเพจสรุปบทเรียน

1.4.10 ทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเอง และมีส่วนในการรับรู้ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้จากข้อมูลป้อนกลับเมื่อทำการทดสอบหลังเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ในเว็บเพจทดสอบหลังเรียน

3. เขียนโครงเรื่องหรือผังงาน เพื่อกำหนดรายละเอียดของเว็บเพจแต่ละหน้าแต่ละหน้า
4. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การเรียงลำดับของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง การใช้คำอธิบาย การใช้ภาพประกอบ การเชื่อมโยง
5. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมอีกครั้งหลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว
7. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
8. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรมประยุกต์
9. ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนนำของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความถูกต้องและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา การออกแบบการนำเสนอเนื้อหา การใช้ภาษา การออกแบบลักษณะหรือส่วนต่างๆ ของบทเรียน การออกแบบการเชื่อมโยง การออกแบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อหาข้อบกพร่องและขอคำแนะนำในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนฯ
10. ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

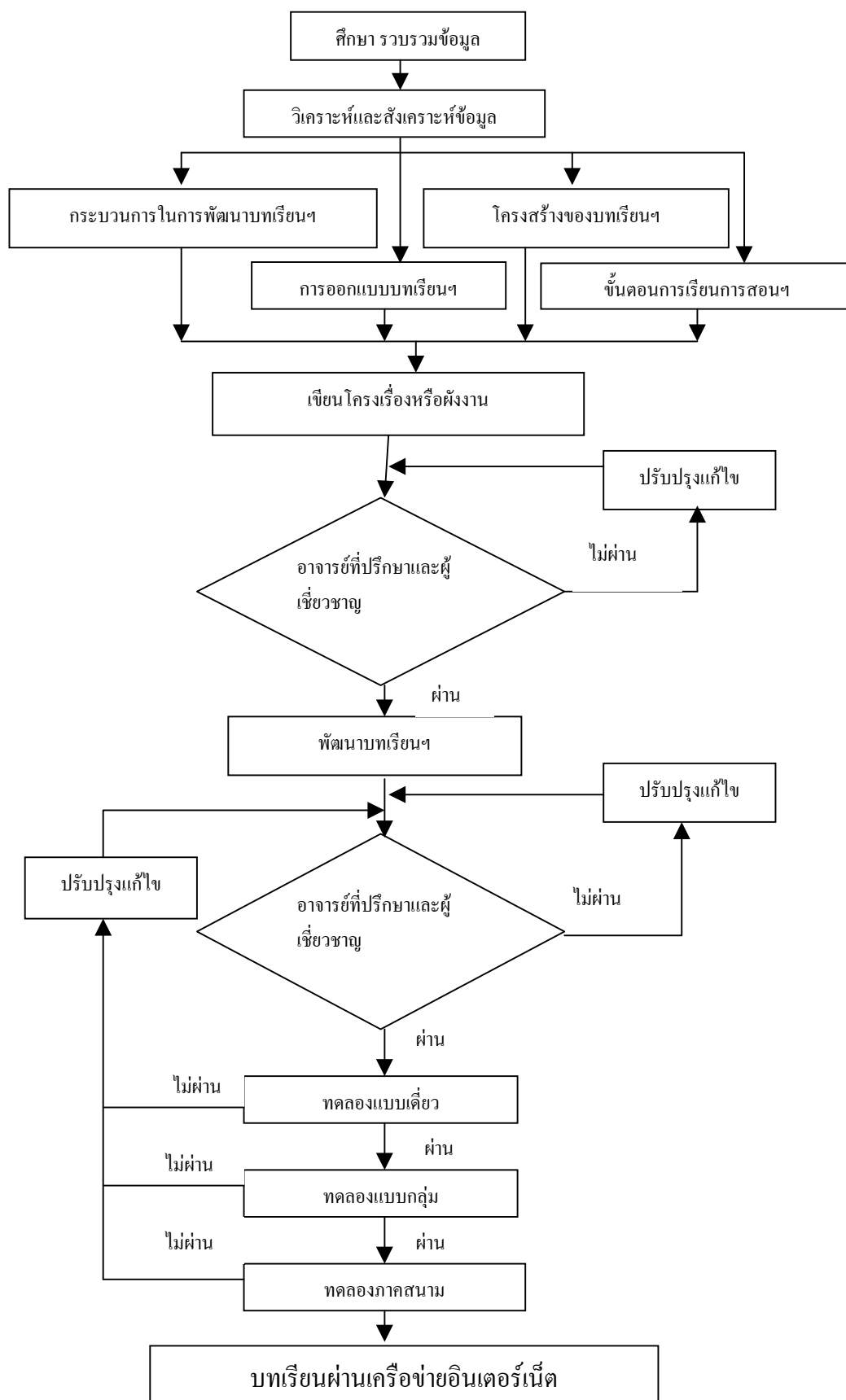
10.1 การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทดสอบคุณภาพในขั้นต้น โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ชุดการสอน จำนวน 3 คน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข

10.2 การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการนำบทเรียนฯ ที่ทำการปรับปรุงแล้วในขั้นแรก ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาของบทเรียนมาก่อน จำนวน 9 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย จะพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ต่ำกว่ากว่าเกณฑ์ 80/80

10.3 การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80 / 80 และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชุดการสอน โดยนำไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย จะพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ต่ำกว่ากว่าเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชุดการสอน สามารถแสดงเป็นแผนภาพในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายได้ ดังภาพประกอบ 3

ภาพประกอบ 3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็น การนำเสนอการสอนอินเทอร์เน็ต การใช้ระบบอินเทอร์เน็ต การพัฒนาระบบการสอนทางอินเทอร์เน็ต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ล้วนแต่ชี้ให้เห็นว่า แนวโน้มหรือทิศทางในการจัดการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และประสิทธิภาพของสื่อ ล้วนให้ผลในทางบวก ดังผลการวิจัยของ

องอาจ ฤทธิ์ทองพิทักษ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย ศึกษาพฤติกรรมกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้การสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ที่มหาวิทยาลัย และสนใจเปิดรับเนื้อหาประเภทบันเทิงมากที่สุด คุณลักษณะของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเรื่องความได้เปรียบเชิงเทียบ ความซับซ้อนของการใช้งาน และความเข้ากันได้ มีความสัมพันธ์ เชิงบวกกับพฤติกรรมกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษาเพศชาย มีพฤติกรรมกรรมการสื่อสารมากกว่าเพศหญิง นักศึกษาที่มีอายุน้อยมีพฤติกรรมกรรมการสื่อสาร มากกว่านักศึกษาที่มีอายุมาก นักศึกษาที่เป็นเจ้าของเครื่องมีพฤติกรรมกรรมการสื่อสารมากกว่า นักศึกษาที่ไม่เป็นเจ้าของเครื่อง ระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ นักศึกษาค่อนข้างพึงพอใจ ต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหา และนักศึกษามีการใช้ประโยชน์ จากระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อการพัฒนาตนเองในด้านวิชาการ และทักษะการใช้งานระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และใช้ระบบเว็ลด์ไวด์เว็บในการตอบสนองความต้องการด้านข่าวสารและการพักผ่อนหย่อนใจ

สุขวิทย์ ปู่ทอง (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การนำเสนอการสอนอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา พบว่า จุดประสงค์ในการสอนอินเทอร์เน็ตระดับชาติ เพื่อเป็นการพัฒนาเยาวชนของชาติให้สามารถใช้ อินเทอร์เน็ตในฐานะที่เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าข้อมูล ในระดับหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียน รักในการแสวงหาความรู้ รู้ถึงมารยาทในการใช้ และสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับรายวิชา ผู้เรียนควรที่จะใช้บริการต่างๆในอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการสืบค้นข้อมูล เนื้อหาควรประกอบด้วย การใช้บริการเว็ลด์ไวด์เว็บ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อเครือข่าย การใช้งานโปรแกรมรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การสร้างเว็บเพจ ความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยการบรรยาย และการฝึกปฏิบัติ ผู้สอนควรมอบหมายให้ผู้เรียนเป็นผู้สืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ ผู้สอนจะต้องติดตามข่าวสาร ข้อมูลเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตอย่างสม่ำเสมอ ในส่วนของ

อุปกรณ์การเรียนการสอน เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรเป็นเครื่องเพนเทียมขึ้นไป มีโมเด็ม โทรศัพท์ หรือโปรเจคเตอร์ โปรแกรมสืบค้นเนสเคปหรืออินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ ด้านการวัด และประเมินผล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ภาคปฏิบัติและทฤษฎี ในสัดส่วน ร้อยละ 60 : 40

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ในระดับอุดมศึกษา พบว่า ในการจัดสภาพการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน เน้นกิจกรรม และบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อม ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต ใช้รูปแบบการเรียนการสอน ตามทัศนนักจิตวิทยา พฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจ ประกาศ ข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน ระบบการเรียนการสอน จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ เห็นว่า ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้ ในการออกแบบ และพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้จริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรนอก และระบบการสื่อสาร ทางอินเทอร์เน็ต

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ของ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกล ผ่านอินเทอร์เน็ตกับการสอนเสริม แบบเผชิญหน้าไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และระดับความคิดเห็นของนักศึกษา ที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วยมาก

ฉัฐพล จินุพงศ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อการพัฒนาบทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าบทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นโดยใช้รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 83.28/81.03 สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans พบว่ามาตรฐานตามเกณฑ์คือมีค่าเท่ากับ 1.09 และการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พุลศรี เวศย์อุพาร (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.96/87.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกแผนการ

เรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติ และมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผลการวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมี 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ เนื้อหาและรายวิชา ผู้เรียน ผู้สอน สภาพแวดล้อมการเรียน งานและกิจกรรม
2. ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหา รายวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน
3. ขั้นการพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล
4. ขั้นการนำไปใช้ ประกอบด้วย การนำแผนดำเนินการสอนไปใช้ การดำเนินการสอน
5. ขั้นการควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน การประเมินผลระบบ ผลการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่าการเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในระดับมาก

จิราพรรณ สวัสดิพงษ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการใช้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านบริการ World Wide Web ในห้องสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านบริการ World Wide Web ในห้องสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาปริญญาตรี เพศหญิง สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปใช้บริการสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง ใช้ Web Site ประเภทความรู้และการศึกษามากที่สุด และสืบค้นมากกว่า 1 Web Site ในเวลาเดียวกัน ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นส่วนใหญ่เป็นรายละเอียดทางบรรณานุกรมและสาระสังเขป ลักษณะการสืบค้น ส่วนใหญ่ไม่เคยสืบค้นข้อมูลผ่าน Home Page ของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ใช้บริการมีความพอใจในเอกสารแนะนำ Web Site ที่ห้องสมุดทำไว้บริการ และมีความเห็นเกี่ยวกับระบบการจองเวลาเพื่อใช้บริการว่า ไม่ควรวางบัตรประจำตัวเพื่อใช้บริการ

สุธิภา แสนทอน. (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับการยอมรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย มี

การยอมรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนในระดับมาก ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับการยอมรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนพบว่า ตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 27 ตัว 5 อันดับแรก ได้แก่ การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมีความคุ้มค่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสะดวกในการนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถสืบค้นข้อมูลต่างๆ เพื่อการเรียนการสอนของท่านได้ไม่จำกัด การใช้บริการสืบค้นข้อมูล World Wide Web ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น (Stepwise Method) พบตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ทำนองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 9 ตัว ที่ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนได้เท่ากับ 62.47 % ได้แก่ การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมีความคุ้มค่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสะดวกในการนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอน การใช้บริการสืบค้นข้อมูล World Wide Web ผู้บริหารระดับคณะสนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ในการติดตั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยการอ่านหนังสือตำรา เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้ทุกแห่ง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นนวัตกรรมที่ใช้ง่ายไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน การใช้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ไวท์ ซิลเวีย อี (White Sylvia E, 1999 : abstract) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยศึกษาเปรียบเทียบการสอนในชั้นเรียนกับการสอนโดยใช้เว็บ พบว่าการใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนจะมีผลดีในด้านการช่วยลดความกังวลในการเรียนของผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนในชั้นเรียน

บราวน์ เบ็ตตินา แลงการ์ด (Brown Bettina Lankard, 1998 : abstract) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาทางไกลและการฝึกอบรมผู้ว่างงานและคนที่ทำงาน โดยใช้เว็บในการส่งข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกอบรมไปยังสถานที่ต่างๆ ซึ่งทุกๆ คนจะได้รับทรัพยากรการเรียนที่เท่าเทียมกัน มีลักษณะของการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลา การศึกษาในครั้งนี้พบว่าการใช้เว็บในการฝึกอบรมเป็นการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน รวมถึงทำให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทางด้านพุทธิพิสัยด้วย

ดิซิลิโอ แอน เอช (Digilio Ann H, 1998 : abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่องความต้องการเพิ่มพูนความรู้ของผู้ที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ โดยใช้เว็บช่วยสอน ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้เว็บช่วยสอนจะสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยเฉพาะกับผู้เรียนที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยนี้จะมีพื้นความรู้ที่แตกต่างกัน แรงจูงใจก็ต่างกัน และแต่ละคนก็มี

รูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันด้วย สิ่งที่สำคัญของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาทางไกล หรือการใช้เว็บช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกหลุดพ้นจากการถูกบังคับ

ไกเบิร์ต โรเบิร์ต ซี (Geibert Robert C, 1998 : abstract) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการใช้เว็บช่วยสอน กับการเรียนการสอนโดยใช้วีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์ สำหรับนักศึกษาพยาบาล ผลปรากฏว่า การใช้วีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์ในการเรียนการสอนนั้นต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดหาอุปกรณ์ได้ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา เครื่องมือไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อุปกรณ์ราคาแพง และไม่สามารถที่จะสนับสนุนการเรียนแบบทุกที่ได้ เพราะในบางครั้งนักศึกษาจะมีเวลาที่ไม่ตรงกันที่จะมาเข้าเรียนได้พร้อมกัน แต่การใช้เว็บช่วยสอนจะเป็นการง่ายที่นักศึกษาจะเข้าถึงเว็บช่วยสอนเหล่านั้นได้ อีกทั้งนักศึกษาสามารถที่จะสื่อสารกันได้ตลอดเวลา และมีกิจกรรมทางการศึกษาให้ได้เลือกมากมาย และสามารถจะศึกษาได้ทุกเวลาที่เขาต้องการ

ชิ ชิง ชุน (Shih Ching Chung, 1998 : abstract) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติ แรงจูงใจ รูปแบบการเรียน ยุทธศาสตร์การเรียน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้เว็บเป็นฐานในการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน และสะดวกในการเรียนเพราะได้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง เท่าที่จะทำได้ นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะแข่งขันกับตนเอง รวมถึงมีความคาดหวังในการทำให้สำเร็จสูง โดยผู้เรียนจะใช้ยุทธศาสตร์ในการเรียนของแต่ละคนในการค้นหาแนวความคิดที่สำคัญๆ จากข้อมูลการเรียนที่มีอยู่บนเว็บ จำคำสำคัญๆ แล้วสร้างเป็นความคิดรวบยอดด้วยตัวของเขาเอง จากนั้นเขาจะสร้างแผนผังความคิดรวบยอดของตัวเองแต่ละคน ผู้เรียนจะสนใจการตรวจผลการเรียนของตนเองมากกว่าการอภิปรายหรือพูดคุยกับเพื่อนร่วมชั้นหรือผู้สอน และสิ่งสำคัญในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แรงจูงใจ และยุทธศาสตร์การเรียนของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วู กวง มิง (Wu Kuang Ming, 1998 : abstract) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าลักษณะของเว็บช่วยสอนว่าควรมีลักษณะอย่างไร ผลจากการวิจัยพบว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนโดยผู้เรียนจะมีเจตคติต่อเว็บช่วยสอนในเรื่องต่างๆ คือ จะให้ความสนใจในการจัดโครงสร้างของเนื้อหา องค์ประกอบที่มีภายในจะต้องมีลักษณะโดดเด่น การใช้มัลติมีเดียจะต้องน่าสนใจ รวมถึงการให้ปฏิสัมพันธ์และให้ผลย้อนกลับที่ต้องมีตลอด ดังนั้นผลจากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ผู้สอนสามารถนำแนวคิดเหล่านี้ไปเป็นแนวทางในการสร้างเว็บช่วยสอนต่อไป

ยาง ซุง เจ็น (Yang Tsung Jen 1998 : abstract) ทำการศึกษาค้นคว้าการสอนโปรแกรมภาษาซี บนเว็ลด์ ไซด์ เว็บ ให้กับนักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี โดยใช้เว็บในการส่งกิจกรรมการสอน โดยเว็บช่วยสอนจะประกอบด้วย บทเรียนที่สอนเนื้อหา เว็บบอร์ดสำหรับอภิปรายหรือซักถามปัญหาเว็บไซต์อื่นๆ ที่ใช้อ้างอิงหรือเกี่ยวข้อง และแบบสำรวจความคิดเห็นหลังจากบทเรียน ใช้

เวลาในการเรียน 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าความเหมือนจริงของกิจกรรมการเรียนในเว็บช่วยสอนมีอิทธิพลต่อผู้เรียนในการเลือกเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอน

กล่าวโดยสรุป แนวโน้มการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะส่งผลที่ชัดเจนต่อการเป็น สังคมข่าวสาร (Information Society) ของสังคมไทยมากขึ้น พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสารและคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาของคนในสังคมที่จะสามารถใช้กลไกการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการแสวงหาความรู้ได้อย่างหลากหลายทั้งการศึกษาในระบบและนอกระบบตามความจำเป็น และความต้องการ ของเฉพาะบุคคล การปฏิบัติภารกิจหลักของอุดมศึกษา คือ ภารกิจด้านการสอน จะต้องปรับให้ยืดหยุ่นและหลากหลายมากขึ้นในอนาคต ทั้งในเชิงวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย วิธีการและสาระเพื่อสนองความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ