

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการ ทฤษฎี และผลการวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
2. รูปแบบการเรียนการสอนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน
3. วิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. ลักษณะผู้เรียนระดับอุดมศึกษา
5. คุณลักษณะของเว็บไซต์
6. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web- Based Instruction)
7. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
8. การออกแบบการเรียนการสอนและการพัฒนาบทเรียน
9. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน
10. การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ
11. การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาถึงหลักการวิจัย และพัฒนาของบอร์กและกอล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการของการวิจัยและพัฒนา ไว้ดังนี้
บอร์ก,กอล และมอริส(Borg ,Gall and Meredith ,1979:784-785 อ้างถึงใน พงุทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์, 2529 : 21-25) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์ หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่น่าิยมใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป็นเป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาอันหมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्मสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

1.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์(2529:21-22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาการศึกษา กับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการ คือ

1.1.1 เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอนผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอน แต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับการเรียนทั่วไป

1.1.2 การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “ การวิจัยและพัฒนา ”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อม เพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

1.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษา ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา มีทั้งหมด 10 ขั้นตอนดังนี้ (Borg ,Gall and Meredith ,1979:784-785)

1.2.1 กำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา

ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้ รวมถึงการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกตภาคสนาม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่กำหนด ที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อคือ

1.2.1.1 ตรงกับความต้องการและจำเป็นหรือไม่

1.2.1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการ มีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดไว้หรือไม่

1.2.1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่

1.2.1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

1.2.2 วางแผนการวิจัยและพัฒนา

ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประมาณการใช้จ่ายกำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความไปได้ และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

1.2.3 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

เป็นขั้นตอนในการวางแผนออกแบบงาน และดำเนินการผลิตตามขั้นตอนที่ได้วางไว้

1.2.4 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

การนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพโดยทดสอบกับ 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

1.2.5 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

1.2.6 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยทดสอบกับ 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน

1.2.7 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

1.2.8 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10 –30 โรงเรียน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

1.2.9 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองมาพิจารณา ปรับปรุงเพื่อผลิต และเผยแพร่ต่อไป

1.2.10 การนำไปใช้

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาวิชาการหรือวิชาชีพ เพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. รูปแบบการเรียนการสอนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน

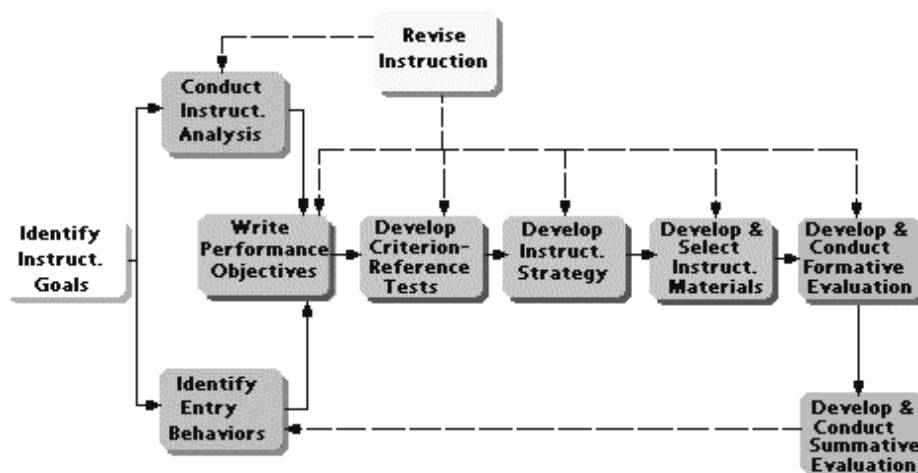
2.1 รูปแบบการเรียนการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นการออกแบบการเรียนการสอนของทั้งรายวิชา รูปแบบการเรียนการสอนจึงเป็นในลักษณะเชิงระบบ ในการออกแบบสำหรับการการเรียนการสอนทั้งคอร์ส (รายวิชา) หรือทั้งหลักสูตร การวิเคราะห์ความต้องการมีความจำเป็นอย่างมาก จะต้องใช้ทรัพยากรในการพัฒนาสูงและต้องการการทำงานเป็นทีม โดยทีมพัฒนาต้องมีประสบการณ์ในการออกแบบการสอนมาก่อนในระดับสูงถึงสูงมาก ส่วนการออกแบบสื่อจะใช้วิธีการพัฒนาขึ้นเองใหม่มากกว่าการเลือกสื่อที่มีอยู่แล้ว ความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอยู่ในชั้นปานกลางถึงสูง และเมื่อออกแบบพัฒนาแล้ว การนำไปทดสอบและปรับปรุงรวมทั้งปริมาณการเผยแพร่อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ตัวอย่างของรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้ได้แก่ รูปแบบของ ไอดีไอ (IDI) ไดมอนด์ (Diamond) สมิธและเรแกน (Smith and Ragan),เจนทรี (Gentry), ดิคและคาร์เรย์ (Dick and Carey)(ถนนอมพร เลขาจรัสแสง,2542:93)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาเพียง 1 รูปแบบคือ รูปแบบการเรียนการสอนของ ดิคและคาร์เรย์ (Dick and Carey) เพราะมีขั้นตอนสอดคล้องกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปแบบการเรียนการสอนของดิกและคาเรย์ (Dick and Carey. 1985)

Dick and Carey Design Model



ภาพประกอบ 1 ระบบการเรียนการสอนของดิกและคาเรย์

ที่มา : http://www.tricounty.net/~tweltmer/dc_design.htm

ดิกและคาเรย์ (Dick and Carey อ้างถึงใน วารินทร์ รัศมีพรหม ,2541) ได้เสนอรูปแบบระบบการสอน สรุปรวมได้ 3 องค์ประกอบคือ

กำหนดผล (จุดมุ่งหมาย) ของการสอน

การพัฒนาการสอน

การประเมินการเรียนการสอน

จากองค์ประกอบหลักทั้ง 3 ประการนี้ ดิกและคาเรย์ ได้แบ่งกิจกรรมการจัดระบบการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การกำหนดความมุ่งหมายการสอน (Identify Instructional Goals)

เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (Need Analysis) และ วิเคราะห์ผู้เรียน

2.1.2 การวิเคราะห์การสอน (Conduct Instructional Analysis) ขั้นตอนนี้

อาจทำก่อนหรือหลังขั้นที่ 3 หรืออาจจะทำ ไปพร้อม ๆ กันก็ได้ การวิเคราะห์การสอนเป็นการวิเคราะห์ภารกิจ หรือวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการสอน ในเรื่องนี้ กาย่ (Gagne. 1985)

ได้เสนอแนะว่าการวิเคราะห์การสอนอีกลักษณะหนึ่งก็คือ Information-processing Analysis ตามแนวคิดของกาเย่นั่นเอง ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้ จะเป็นการจัดหมวดหมู่ของภารกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน

2.1.3 ศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors and Haracteristics)

2.1.4 เขียนจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ (Write Performance Objectives) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะ หรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและสอดคล้องกับความมุ่งหมายการสอน จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

2.1.5 สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Referenced Test) เพื่อประเมินการเรียนรู้การสอน

2.1.6 พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นแผนการสอน หรือเหตุการณ์การสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายของการสอน

2.1.7 เลือกและพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) เป็นการเลือก และพัฒนาสื่อการสอนทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อ โสตทัศน

2.1.8 ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation)

2.1.9 ออกแบบและจัดการประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation)

2.1.10 แก้ไขปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นขั้นการแก้ไข และปรับปรุงการสอน นับตั้งแต่ขั้นที่ 2 จนถึงขั้นที่ 8

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบการเรียนการสอนทั้งรายวิชา ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบการเรียนการสอนของดิกและแคเรย์ และนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบการสอนของกาเย่

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ (Gagne, 1997 อ้างถึงใน บุญเรืองเนียม, 2540) มีเป้าหมายมุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการจัดสภาพการเรียนการสอนอันเป็นสภาวะภายนอกตัวผู้เรียน ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้น

ภายในของของเราซึ่งมีการทำงานของสมองคล้ายกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ขั้นตอนของกระบวนการสอน มีดังนี้

2.2.1 การสร้างความพอใจ

เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนเป็นแรงจูงใจที่เกิดจากสิ่งช่วยภายนอก และแรงจูงใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนเองด้วย ผู้สอนอาจใช้วิธีการสนทนาซักถาม ทายปัญหา หรือมีวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวและมีความสนใจที่จะเรียนรู้

2.2.2 แจ้งจุดประสงค์

เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลของการเรียนบทเรียนนั้นโดยเฉพาะลงไปเพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ในการเรียนเห็นแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนของตนได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามแนวทางที่จะนำไปสู่จุดปลายทางได้เป็นอย่างดี

2.2.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้ที่จำเป็น

เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยง ให้เกิดการเรียนรู้ความรู้ใหม่เนื่องจากการเรียนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง การเรียนรู้ความรู้ใหม่ต้องอาศัยความรู้เก่าเป็นพื้นฐาน

2.2.4 การเสนอเนื้อหาใหม่เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ (present Stimulus)

เป็นการเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอนโดยแบ่งเนื้อหาย่อยๆ ให้ความรู้ทีละน้อยจากง่ายไปยาก การเขียนบทเรียนควรคำนึงถึง

2.2.4.1 เนื้อหาและคำอธิบายดึงดูดความสนใจผู้เรียน

2.2.4.2 แต่ละกรอบเนื้อหาใช้ภาษาที่ชัดเจน ถูกต้อง เหมาะสมกับความรู้อายุของผู้เรียน เนื้อเรื่องถูกต้องตามหลักสูตร มีความต่อเนื่องกัน

2.2.4.3 ถ้ากรอบใดมีการตั้งคำถาม ต้องมีความชัดเจน จะต้องให้ผู้เรียนรู้ผลถูก – ผิด ในทันที เพื่อการเสริมแรงช่วยให้การเรียนรู้ได้ผลดี

2.2.4.4 เนื้อหาใดต้องการชี้แนะ ควรใช้เทคนิคพิเศษให้เด่นสะดุดตา ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ ตีกรอบ ภาพเคลื่อนไหว การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ

2.2.4.5 ควรใช้ศิลปะการออกแบบเข้ามาช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ

2.2.4.6 แต่ละเรื่องควรคำนึงถึงความยาก ข้อความอย่าให้ยาวมาก ควรเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก

2.2.4.7 ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กระชับ ใช้ภาพประกอบเนื้อหาที่สำคัญ มี

แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สัญลักษณ์ ภาพเคลื่อนไหว ใช้เสียงหรือวิดีโอสั้นๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยากและควรใช้เท่าที่จำเป็น ควรจัดรูปแบบให้อ่าน ชัดชัดอย่างที่เขาใจง่าย

2.2.5 ชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Provide Learning Guidance)

ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น อาจนำหลักการ “Guide Discovery” มาใช้คือ พยายามให้ผู้เรียนรู้จักหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์ หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น ผู้สอนสามารถติดต่อหรือให้คำแนะนำกับผู้เรียนโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมผ่านวิดีโอ โดยการใช้โปรแกรม CU-SEE ME และ กล้องวิดีโอ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถส่งข้อความฝากไว้ในกระดานข่าวสารเพื่ออภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้

2.2.6 การฝึกปฏิบัติ

เป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัด ทำการบ้าน เป็นการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

2.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองหลักจากผู้เรียนตอบคำถามหรือตอบสนองบทเรียนจะต้องมีการแจ้งผลให้ทราบทันทีทุกครั้งว่าถูกต้องหรือไม่ มีหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับดังนี้

2.2.7.1 ให้ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนองบทเรียน

2.2.7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

2.2.7.3 ถ้าผู้เรียนตอบผิด ควรหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นเต็นน่าสนใจกว่า

การตอบถูก

2.2.7.4 พิจารณาการเลือกชนิดการให้ข้อมูลย้อนกลับให้เหมาะสมกับวัยด้วย

2.2.8 ประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์

ผู้สอนวัดและประเมินผู้เรียนว่าสามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเพียงใด อาจทำการวัดโดยใช้ข้อสอบ แบบสังเกต การตรวจผลงานหรือการสัมภาษณ์แล้วแต่ว่าจุดประสงค์นั้นต้องการวัดพฤติกรรมทางด้านใด

2.2.9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนสรุป การย้ำ ทบทวนการเรียนรู้ที่ผ่านมาเพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ฝังแน่นขึ้น กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็นแบบฝึกหัด การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ รวมทั้งการให้ทำการบ้าน การทำรายงานหรือหาความรู้ เพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชาและกับผู้เรียนทุกระดับอายุ และมีนักศึกษานำเป็นแนวทางการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการออกแบบการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สร้าง

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างมีความหมาย โดยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ และช่วยให้ผู้สอนตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์หรือไม่ สามารถช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทีด้วยข้อมูลป้อนกลับ

จากการศึกษาหลักการวิจัยและพัฒนาเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา และศึกษาถึงรูปแบบของการเรียนการสอนแล้ว สิ่งหนึ่งที่จะต้องศึกษาคือ รายวิชาที่จะนำมาพัฒนา เพราะการเลือกเนื้อหาวิชาให้เหมาะสม จะทำให้เกิดความคุ้มค่าทั้งในด้านเวลา ความพยายาม และงบประมาณ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง ,2545:100) ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งจะต้องทำการศึกษาถึงโครงสร้างของรายวิชา วัตถุประสงค์ และรายละเอียดของเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์และนำไปใช้ในการสร้างบทเรียนต่อไป รายละเอียดของวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีดังต่อไปนี้

3. วิชา เทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตร် มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตร်มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อยู่ในหมวดของวิชาชีพการศึกษา กลุ่มความสามารถทางวิชาชีพ ซึ่งเป็นวิชาที่นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน จำนวน 3 หน่วยกิต มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

3.1 คำอธิบายรายวิชา

263-201

3(2-2-5)

เทคโนโลยีการศึกษา

(Educational Technology)

ปัญหาในการเรียนการสอน มโนคติ ขอบข่าย และบทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา งานกราฟิก การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน เครื่องเสียงและเครื่องฉายต่าง ๆ สื่อมวลชนการศึกษา นวัตกรรมการศึกษาต่าง ๆ และแนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

3.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

3.2.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายมโนคติ ขอบข่าย และบทบาทของเทคโนโลยีการศึกษา และนวัตกรรมการศึกษาได้

3.2.2 ผู้เรียนสามารถอธิบายมโนคติของการจัดระบบและออกแบบระบบการเรียนการสอนได้

3.2.3 ผู้เรียนสามารถอธิบายมโนคติของกระบวนการศึกษาได้

3.2.4 ผู้เรียนสามารถอธิบายมโนคติของสื่อการสอนได้

3.2.5 ผู้เรียนสามารถอธิบายมโนคติของวัสดุกราฟิกได้

3.2.6 ผู้เรียนสามารถใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในกระบวนการเรียนการสอนได้

3.2.7 ผู้เรียนสามารถนำหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีศึกษามาใช้ในการพัฒนาสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.8 ผู้เรียนสามารถผลิตและใช้สื่อสำหรับการเรียนการสอนแบบเอกัตถภาพและแบบกลุ่มได้

3.2.9 ผู้เรียนสามารถอธิบายมโนคติของสื่อมวลชน และบทบาทของสื่อมวลชนต่อการศึกษาค้นคว้าได้

3.2.10 ผู้เรียนสามารถอภิปรายถึงแนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาได้

3.3 เนื้อหาภาคทฤษฎี วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่องทักษะทางเทคโนโลยีการศึกษา

ในวิชา เทคโนโลยีการศึกษา มีเนื้อหารายวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงเฉพาะส่วนของภาคทฤษฎี : ทักษะทางเทคโนโลยีการศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กราฟิกและสิ่งพิมพ์เพื่อการศึกษา

- คุณค่าของกราฟิกต่อการเรียนการสอน
- ประเภทของกราฟิก
- การออกแบบงานกราฟิก
- คุณค่าของสิ่งพิมพ์ต่อการเรียนการสอน
- ประเภทของสิ่งพิมพ์
- ระบบการพิมพ์

ภาพถ่ายเพื่อการศึกษา

- คุณค่าของภาพถ่ายต่อการเรียนการสอน
- ประเภทของกล้องถ่ายภาพ
- หลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ
- ฟิล์ม
- หลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ
- หลักการถ่ายภาพ
- การดูแลกล้องถ่ายภาพ

โสตทัศนอุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียง

- คุณค่าของเครื่องเสียงต่อการเรียนการสอน
- ระบบขยายเสียง
- อุปกรณ์ในระบบขยายเสียง
- การต่อลำโพงกับเครื่องขยายเสียง

โสตทัศนอุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย

- องค์ประกอบของการฉาย
- ระบบฉาย
- อุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย
- การจัดสภาพการฉาย

โสตทัศนอุปกรณ์ประเภทเครื่องแปลง/ถ่ายทอดสัญญาณ

- เครื่องแปลงสัญญาณ
- เครื่องถ่ายทอดสัญญาณ

ในการสร้างสื่อเพื่อการเรียนการสอนสิ่งหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ ผู้เรียน ซึ่งการศึกษา และวิเคราะห์ผู้เรียน จะทำให้สื่อ่นั้นสามารถสื่อสารได้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด การศึกษาถึง คุณลักษณะของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบการเรียนการสอน สำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เป็นวิชาในระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาถึง ลักษณะของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อนำไปวิเคราะห์ในการออกแบบการเรียนการสอน มี รายละเอียดดังนี้

4. ลักษณะผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

ลักษณะผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา บุญเรือง เนียมหอม (2540: 63-66) ได้ให้คำอธิบายสรุป ได้ดังนี้

ผู้เรียนระดับอุดมศึกษามีความสามารถทางพุทธิปัญญา (Cognitive or Mental Ability) ในระดับสูงกว่าบุคคลในวัยเดียวกันอยู่บ้าง โดยเฉพาะมีความกระตือรือร้นและอุดมการณ์สูง ชีวิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา เป็นชีวิตที่บุคลิกภาพต่างๆ ได้รับการพิจารณา ทดสอบ ทำทาย คัดเลือก และยึดไว้เป็นลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน โดยทั่วไปแล้วนักศึกษาเข้ามหาวิทยาลัย ใหม่ๆ บุคลิกภาพยังไม่ชัดเจนนัก แต่เมื่อจบแล้วก็จะมีลักษณะเฉพาะของตนเองค่อนข้างแน่นอน ด้วยเหตุนี้ชีวิตในมหาวิทยาลัยไม่ว่าจะเป็นการเรียน การสอนในห้องเรียน หรือกิจกรรมนอกห้องเรียน ไม่ว่าจะป็นภายในมหาวิทยาลัยหรือนอกมหาวิทยาลัย จึงมีคุณค่าต่อนักศึกษาอย่างมาก ไม่ว่าจะด้านใดๆ ก็ตาม

จากที่ผู้เรียนอยู่ในภาวะของการคัดเลือก และพิจารณามูลนิธิภาพ และค่านิยมต่างๆ นี้เอง ความสนใจของนักศึกษา จึงมีในทุกด้าน อยากรู้อยากเห็นความกระหายใคร่รู้ ใคร่เรียน จึงเป็น ลักษณะที่สำคัญ อาจารย์จะใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน

การใช้เวลาของผู้เรียนในสถาบันระดับอุดมศึกษานั้นมีผลอย่างมากต่อการเรียนรู้ และ พัฒนาด้านต่างๆ ของผู้เรียน โดยเฉพาะถ้าการใช้เวลานั้นเกี่ยวข้องกับหรือสัมพันธ์โดยตรงกับเรื่องที่จะ เรียน ก็จะช่วยให้การเรียนมีผลดีขึ้น ถ้าผู้เรียนใช้เวลาในห้องเรียนไปซักถาม พุดคุยกับผู้สอนมากขึ้น ก็จะมีผลต่อการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงทัศนคติในมหาวิทยาลัยมากขึ้น ดังข้อสรุปของวิลสัน (Wilson อ้างถึงในบุญเรือง เนียมหอม : 2540) กล่าวว่า นักศึกษาที่มีโอกาสได้ติดต่อใกล้ชิดกับ อาจารย์นอกห้องเรียนจะได้ผลทางการศึกษามากกว่าพวกที่ติดต่อสัมพันธ์น้อย

โดยทั่วไปผู้เรียนจะชอบ และพอใจกับโอกาสที่จะได้พบ และพุดคุยกับอาจารย์ผู้สอนนอก ห้องเรียน เพราะเป็นช่วงเวลาที่เป็อิสระ ไม่รบกวนเวลาเพื่อนคนอื่นและได้ถามปัญหาที่ตนเองไม่

เข้าใจ และไม่อายเพื่อน นอกจากนี้ยังซักถามได้หลายครั้งจนพอใจ ในขณะที่เดียวกันก็จะซักถามเรื่องอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วย แต่ผลปรากฏนี้นักศึกษามักจะมีโอกาสที่จะพบนอกเวลาเรียน ในห้องเรียนเกือบจะหาไม่ได้เลย เพราะอาจารย์ผู้สอนมักจะใช้เวลาในห้องสอน ไปในเรื่องของการวิจัย การเขียนตำรา บทความ หรือการบริหาร

นอกจากการใช้เวลาที่สัมพันธ์โดยตรงกับอาจารย์ผู้สอนแล้ว การใช้เวลากับกลุ่มเพื่อน ก็เป็นเรื่องที่สำคัญ และเวลาส่วนใหญ่ของผู้เรียนจะอยู่กับกลุ่มเพื่อนเป็นสำคัญ ข้อนี้เห็นได้ชัดเจน เพราะเมื่ออาจารย์ผู้สอนไม่มีเวลาให้มากพอแล้ว และผู้เรียนใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ที่สถาบัน เพื่อนเป็นสิ่งที่มีความหมาย ในขณะเดียวกัน ก็มีอิทธิพลอย่างมากด้วย

ปัญหาในการเรียนของนิสิตนักศึกษา ในประเทศที่กำลังพัฒนานั้น โดยเฉพาะประเทศไทยแล้ว มักจะได้รับความสนใจน้อย เมื่อเทียบกับปัญหาอื่น ๆ เพราะเชื่อกันว่า ปัญหาการเรียนนั้น เป็นปัญหาส่วนตัวของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีแค่ไหน เป็นเรื่องของผู้เรียนเพียงประการเดียว ผู้สอนไม่เกี่ยวข้องด้วย แม้ผู้สอนจะบรรยายไม่ดี สอนไม่รู้เรื่อง ไม่เตรียมตัว ไม่มีเอกสารประกอบก็ตาม เป็นหน้าที่ของผู้เรียนที่จะไปแก้ปัญหาด้วยตนเอง ความเข้าใจดังกล่าวมีส่วนถูกอยู่บ้าง ที่ความรับผิดชอบในการเรียนเป็นของผู้เรียน แต่ขณะเดียวกัน ผู้สอนก็มีส่วนรับผิดชอบอยู่เหมือนกัน เพราะผู้สอนเป็นคนกำหนด เงื่อนไขต่าง ๆ ในการเรียนรู้

โดยเหตุนี้ จึงกล่าวได้อย่างกว้าง ๆ ได้ว่า ปัญหาในการเรียนนั้น อยู่ที่ความสนใจ และความตั้งใจของผู้เรียนเป็นหลักสำคัญ และปัญหานี้เอง ที่ไปสัมพันธ์กับหลักสูตร และวิธีการสอนที่หลักสูตรควรจะสัมพันธ์กับผู้เรียนและสังคม ผู้สอนควรจะมีเทคนิคการสอนหลาย ๆ แบบ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสนใจและสนใจมากขึ้นหรือมีมาตรการให้ผู้เรียนตั้งใจมากขึ้นด้วย

การปรับตัวและการใช้เวลาในสถาบันอุดมศึกษา อาจกล่าวได้ว่าเป็นปัญหาทางด้าน การเรียนการสอนที่สำคัญอีกประการหนึ่ง โดยเฉพาะนักศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 นั้น มักจะปรากฏว่ามี ปัญหาในการปรับตัว และทักษะวิธีการเรียน ผู้สอนหรืออาจารย์ที่ปรึกษา ควรให้ความสนใจในเรื่องนี้ด้วย

การเรียนการสอนเป็นเรื่องคนกับคน เป็นเรื่องของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ และทัศนคติซึ่งกันและกัน ผู้รู้มากย่อมจะมีโอกาสมากกว่าผู้รู้น้อย แต่ผู้รู้น้อยก็ย่อมมีโอกาสได้เช่นกัน ดังนั้น บรรยากาศของการเรียนรู้จึงควรเป็นบรรยากาศของการช่วยเหลือ การร่วมมือ การเห็นอกเห็นใจ และเคารพนับถือซึ่งกันและกัน

การเรียนรู้นั้นเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ที่รู้ด้วยตนเอง พบเอง และเปลี่ยนแปลงประสบการณ์และพฤติกรรมด้วยตนเอง ถ้าการเรียนรู้อันนี้ไม่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนเองแล้ว การเรียนรู้ก็จะไม่ใช่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน ดังนั้นอาจารย์จึงทำหน้าที่เป็นแต่เพียงผู้ช่วยเหลือ จัดสภาพการณ์ และ

สิ่งแวดล้อมให้เป็นหลักสำคัญ บรรยากาศของการเรียนรู้อันแรกจึงเป็นบรรยากาศที่ผู้เรียนได้มีอิสระ มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีเป้าหมายของตนเอง และความตั้งใจที่ชัดเจน

การที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้น ตามหลักของการศึกษา ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนเป็นอิสระจากทุกสิ่งทุกอย่าง แต่หมายถึงผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำ ควรได้รับคำชี้แนะ กระตุ้นเตือนให้เห็นความสำคัญ เห็นคุณค่า และเห็นความหมายของสิ่งที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น การร่วมมือในลักษณะนี้ควรทำเป็นกลุ่ม และผู้สอนเป็นสมาชิกของกลุ่มด้วยผู้หนึ่ง แต่ต้องคอยทำหน้าที่สังเกตแนะนำให้ไปในทางที่เหมาะสมด้วย

การที่บรรยากาศต่างๆ เหล่านี้จะเกิดขึ้นได้นั้น ระบบของสถาบันอุดมศึกษาจะต้องเป็นระบบที่เห็นและให้ความสำคัญแก่การสอน มีบริการและอุปกรณ์รวมทั้งตำราเพียงพอ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างแท้จริง และจัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบตามให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของโลก ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียน

การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ และเพื่อนช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ และช่วยเหลือ การร่วมมือกัน และเป็นบรรยากาศที่ผู้เรียนได้มีอิสระ มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีเป้าหมายของการเรียน และความตั้งใจที่ชัดเจน

สถาบันอุดมศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับสถาบันการศึกษาระดับต่างๆ สถาบันอุดมศึกษาจะมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์เครือข่ายเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต บุคลากรมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี สถาบันอุดมศึกษามีเสรีภาพทางวิชาการสูง ลักษณะการเรียนการสอนมีรูปแบบหลากหลาย ยืดหยุ่น หลักสูตรต้องปรับให้ทันกับกระแส ความเปลี่ยนแปลงของโลก ผู้เรียนระดับอุดมศึกษามีความพร้อม กระตือรือร้น ที่จะแสวงหาสิ่งใหม่ๆ สามารถช่วยเหลือตนเองได้ และต้องการเป็นอิสระ ฉะนั้นการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตจะเหมาะสมกับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งมีความพร้อมในปัจจุบันด้านต่างๆ ที่กล่าวมา

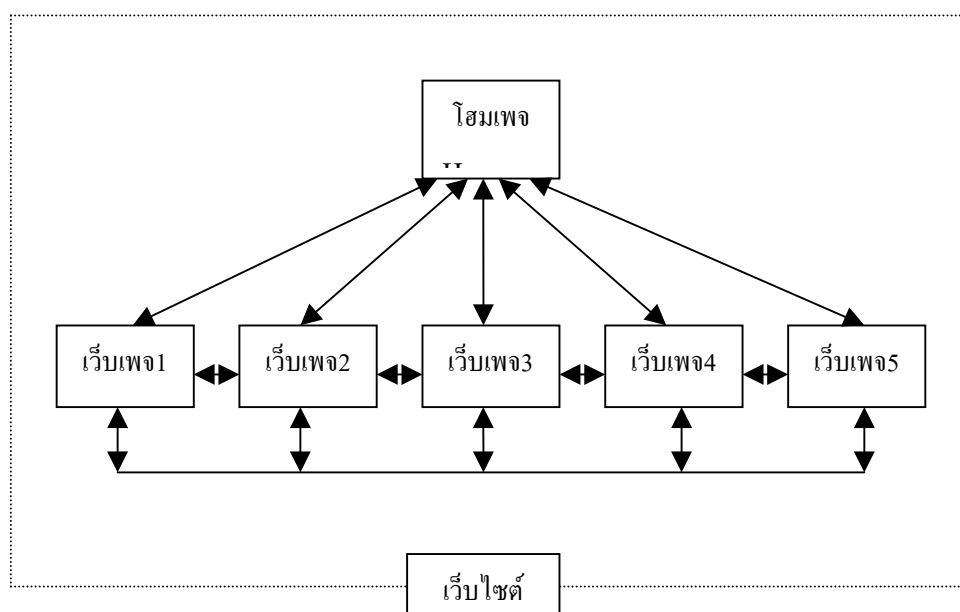
เมื่อได้ทำการศึกษาถึงคุณลักษณะของผู้เรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5. คุณลักษณะของเว็บไซต์

5.1 เว็บไซต์ โฮมเพจ และเว็บเพจ

ในอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์/โฮมเพจถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งเนื่องจากเมื่อเข้าไปในเว็บแล้ว สารสนเทศหรือข้อมูลต่างๆที่ต้องการสืบค้น ก็คือหน้าของเอกสารที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งในเบื้องต้นจะต้องทำความเข้าใจกับเว็บ เว็บไซต์ โฮมเพจ และเว็บเพจ

ปรัชญานันท์ นิลสุข (2543:48-55) ได้ให้ความหมายว่า เว็บ (Web) ถ้าแปลตามตัวภาษาจะหมายถึงใยแมงมุมหรือข่ายงานร่างแห เป็นลักษณะที่เชื่อมโยงกันในอินเทอร์เน็ต หมายถึงเพิ่มข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย ถ้ามีเพียงไฟล์เดียวหรือหน้าเดียวจะเรียกว่า เว็บเพจ (WebPage) เมื่อหลาย ๆ เว็บเพจรวมกัน เข้าก็จะเรียกเป็น เว็บไซต์ (Web Site) แต่หน้าแรกของเว็บไซต์ที่ปรากฏเมื่อเข้าสู่ระบบ จะเรียกว่าโฮมเพจ(Homepage) หรือจะกล่าวว่าโฮมเพจ คือเว็บเพจหน้าแรกของเว็บไซต์ก็ได้ ดังรูป



ภาพประกอบ 2 ลักษณะของเว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต

ที่มา : ปรัชญานันท์ นิลสุข ,2543

5.2 โครงสร้างของเว็บ (Web Structure)

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัด และความพอใจของตนเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้อง เท่าที่ควร การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือ โสมเพจ กับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ภาพและข้อความต่างๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ ในขณะที่เข้าสู่เนื้อหาในจุดรวม (Node) ต่างๆ เป็นต้น จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัย การเชื่อมโยงเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะที่เดียวกันโครงสร้างที่ไม่ เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน (ฌ็องกร สงคราม ,2542)

ลินซ์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1999 อ้างถึงใน ฌ็องกร สงคราม , 2542) ได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้าง ของเว็บ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ ได้ดังนี้

5.2.1 เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยม จัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะ การดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะ การเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหา ซับซ้อน สิ่งที่จะต้องมีการเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยง ไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

ที่มา: Lynch and Horton, 1999

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่มเดินทาง-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้ทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการ เข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้า เนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติม รายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้า เนื้อหาหลักนั้นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหา แล้ว ต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้งานผ่านไป จนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินทางไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วน ของการเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหา หลักเชื่อมโยง ไปสู่หน้าเนื้อหาย่อย และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้า เนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบ ในการจัดระบบโครงสร้าง และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติม เนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่ายเพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของ โครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหา ของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการ เข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้าเพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการ ทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บและสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อ ของหน้าที่ผู้ใช้งานต้องการ เข้าไปในหน้า เนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความ ยืดหยุ่นในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

5.2.2 เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)

เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบ โครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรต่างๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับ โครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของ

เว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

ที่มา :Lynch and Horton, 1999

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ยากต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้าง คล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการ ออกแบบคือแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูก เชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปดู หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปดู เนื้อหาส่วนต่างๆ แล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปดูเนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียด ย่อยสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับ หรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดูเนื้อหาในส่วนนั้นๆ เสร็จแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป

การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการ สร้างไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหา ส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปดูหน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง แล้วนั้น ถ้าเนื้อหา ส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ หน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่ เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อยโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous Topic) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้น

ไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้นๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับขั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้น จัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั่นคือเป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อย ส่วนต่างๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้าย เมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือในส่วนของกรอกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือการสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลัก ไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อยๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็น หน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าว มาแล้ว ส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิด หน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็น หลายๆ ครั้งที่ผู้ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อ ไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ปัญหาคือควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหา ในส่วนนั้นให้มากขึ้น

5.2.3 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่ใช่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธยา รัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับ การปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อ การปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

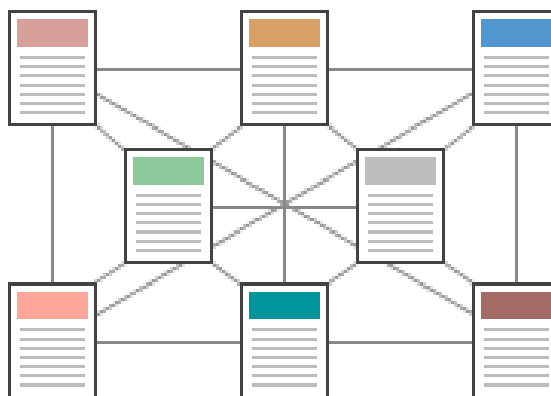
ที่มา : Lynch and Horton, 1999

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย

ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้าง ของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

5.2.4 เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยง ไปถึงกัน ได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพประกอบ 6 โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

ที่มา : Lynch and Horton, 1999

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ

ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

จากการศึกษาถึงอินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์ ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตและลักษณะโครงสร้างของเว็บไซต์ เพื่อที่จะนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับโครงสร้างเนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สิ่งจำเป็นที่จะต้องศึกษาในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ อีกประการหนึ่ง คือ การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web- Based Instruction) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web- Based Instruction)

6.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เน้นการศึกษาให้มีความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความ พยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

แฮนนัม (Hannum, 1998) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการสภาพการเรียน การสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียน การสอนอย่างมีระบบ

คาร์ลสันและคณะ (Carlson et al., 1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ ชัด เจน ของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียน การสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็น การจัดหา เครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วย ขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

แคมเพลสและแคมเพลส (Camplese and Camplese, 1998) ให้ความหมายของการเรียน การสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็น สื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเว็ลด์ไวด์เว็บมี ความ สามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

ลานเพียร์ (Laanpere, 1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัด การ เรียนการสอน ผ่านสภาพแวดล้อมของเว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่ม หรือการ สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดย ตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและ การ ฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดับ การเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

ข่าน (Khan, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง โปรแกรม การเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเว็ลด์ไวด์เว็บ มาใช้ ประโยชน์ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

พาร์สัน (Parson, 1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอน ในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นสื่อกลาง

คอลลิน (Colleen, 1996) ได้ให้คำจำกัดความของ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ว่า เป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดียซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพ กราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอน ต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

ภายในประเทศไทย นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

กิดานันท์ มลิทอง (2543:344) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกัน ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรม บทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะ ต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของ อินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้มาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ณัฐกร สงคราม (2543) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพ การเรียนการสอนที่ได้รับ การออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็น การเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยจัด ปัญหา เรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเวลาและสถานที่ใดก็ได้ ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ต่อกับบทเรียน ในรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียน และกลับไปทบทวนได้ตามความต้องการ

นิยามต่าง ๆ เป็นเพียงการให้ความหมายนัยกว้าง ๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจงสภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน การจะเป็น WBI จะต้องมีส่วนต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

6.1.1 ความเป็นระบบ สามารถแบ่งเป็น

Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและกิจกรรมการประเมินผล

Process ได้แก่การสร้างสถานการณ์หรือจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

Output ได้แก่ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

6.1.2 ความเป็นเงื่อนไข

เงื่อนไขเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิกำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

6.1.3 การสื่อสารหรือกิจกรรม

กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail Chat Webboard Search ฯลฯ ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

6.1.4 Learning Root

Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

บุญเรือง นิยมหอม (2540) ได้ทำการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) มีทฤษฎีการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

การเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ (Bruner) การเรียนการสอนผ่าน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการค้นพบ เนื่องจากการเรียนรู้โดยผ่านทาง อินเทอร์เน็ตจะเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองคือ มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้เรียน และผู้เชี่ยวชาญทั่วโลก

การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบสูงในการแนะนำตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดหาทรัพยากร แหล่งข้อมูลให้พร้อม และจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันทั้งผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

การสอนรายบุคคล การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นรูปแบบที่ผู้เรียนต้องดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกเวลา และเลือกกิจกรรมที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้นมีการยืดหยุ่นในเรื่องของเวลา ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหาที่ตนสนใจ มีอิสระในการประเมินผลการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนรู้ความก้าวหน้าในการเรียนของตน มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน มีอิสระในรูปแบบการเรียน และก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนรายบุคคลอย่างสูง

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เป็นวิธีการที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนการสอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน การใช้ข้อมูลร่วมกันในแหล่งข้อมูล การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นหรือปัญหา ความสำเร็จหรือความล้มเหลว ในการเรียนแบบร่วมมือ ถือว่าผู้สอนคือ ผู้อำนวยการความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการขยายฐานความรู้ ช่วยเหลือผู้เรียนด้วยการตั้งคำถามที่เหมาะสม ถูกต้อง และชี้แนวทางในการหาคำตอบที่เหมาะสม

รูปแบบการสอนของกาเย่ (Gagne) กาเย่ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) การสร้างความสนใจ สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

2) แจ้งจุดประสงค์ บอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลการเรียน ให้เห็นประโยชน์ในการเรียน เห็นแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียน

3) กระตุ้นให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

4) เสนอบทเรียนใหม่โดยใช้สื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาประกอบการสอน

5) ให้แนวทางการเรียนรู้ บอกแนวทางให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้าให้ผู้เรียนไปศึกษาเอง

- 6) กระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์
- 7) การให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้ผู้เรียนเห็นผลการปฏิบัติกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่แสดงออก
- 8) การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์
- 9) ส่งเสริมความแม่นยำ และการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการสรุป

การย้ำ ทบทวนการเรียนที่ผ่าน การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ หากความรู้เพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

6.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. **การนำเสนอ (Presentation)** ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธีการนำเสนอ คือ
 - 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ
 - 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
 - 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง
2. **การสื่อสาร (Communication)** การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น
 - 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
 - 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
 - 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่

กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชา ทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

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

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum, 1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่าน การเชื่อมโยงไปยังแหล่ง เสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์

ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับ วิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็น การจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และ ส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและ สามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจาก การเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

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

2.รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียน การสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียน ไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่ รวมเอารายการแหล่ง เสริมความรู้ต่างๆและความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์

เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีใน อินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมา แล้วข้างต้นมาใช้ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่าง นักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ โดยเน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียน และผู้สอนจะได้รับ ความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียน การสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมา ใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วน ประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้ง การสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้มี ลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2541) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียน การสอน ผ่านเว็บเป็นหัวข้อ ต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการ ให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียน ได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็น ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network)

เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในทีใดทีหนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้น ระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซต์เวปมีอยู่มากสาละนัยเป็นล้านๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

6.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ผู้เรียนควรจะได้รับ การยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มาจาก การตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน เวปไซต์เวปมีศักยภาพที่มากมายต่อการอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ สร้างโอกาส ดูแลควบคุมข้อมูล และให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ นอกจากนี้ ผู้เรียน จะเป็นเจ้าของการเรียนรู้เอง สามารถ สร้างวิธีการเรียนรู้ และการแก้ไขปัญหาในโลกได้ด้วยตนเอง ผู้สอน จะกลายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสร้างโอกาสสำหรับการเรียน ซึ่งทำหน้าที่ให้แนวคิดเบื้องต้น จัดหาแหล่งทรัพยากรและกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนในการสำรวจและเข้าถึงข้อมูล ซึ่งผู้สอนจะพลิกบทบาทมาเป็นผู้จัดการ และควบคุมการเรียนการสอนแทน

จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคุณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

6.3.1 ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ณัฐกร สงคราม (2543) ได้เปรียบเทียบถึงข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม มีรายละเอียดดังนี้

6.3.1.1 ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and Convenience)

นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียน มักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วจะลดปัญหาเรื่องของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้

6.3.1.2 ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time Learning) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้อันได้ สิ่งนี้จะเป็น สิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้

6.3.1.3 การควบคุมผู้เรียน (Learner Control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุม การเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียน ตามความต้องการของตนเอง

6.3.1.4 รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Format) เวิร์ดไวด์เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อให้ การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

6.3.1.5 แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information Resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากร ข้อมูล มี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้มาจาก หลากๆ แหล่งเช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือ รัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลก ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ และเป็นพื้นที่เก็บข้อมูลได้หลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอน จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่ง ทรัพยากรซึ่ง ไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6.3.1.6 ความทันสมัย (Currency) เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมากมักจะมี ความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้สามารถจะ

เสนอข้อมูลที่มี ความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัย อยู่ตลอดเวลา

6.3.1.7 ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing Capabilities) เว็บให้โอกาสแก่นักเรียน ที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอก โดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้

6.3.1.8 เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase Technology Skills) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียน การสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างเหมาะสมและเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่างๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยี อันหลากหลาย

6.3.2 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

6.3.2.1 รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของ รูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันทีไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วิดีโอกำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความ สนใจจากการเรียน

6.3.2.2 ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายนอกของเว็บด้วย การเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อม ของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้

6.3.2.3 การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบ ดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียน ว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลัง ตบสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมี โอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิมแต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาด ปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังคงเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น อยู่บ่อยครั้ง

6.3.2.4 แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้นๆ ได้

6.3.2.5 เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตร ของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บจะเห็นได้ว่าการเรียน การสอนผ่านเว็บมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการสอนไม่ได้เป็นเพียงสื่อที่ใช้ แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ความสัมพันธ์ในรูปแบบ ที่แตกต่างกันของการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้วการเรียนการสอนผ่านเว็บก็จะ ไม่เหมาะสมในทุกสถานการณ์หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่างๆ ของเว็บ และความยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจาก การเรียนการสอนผ่านเว็บขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติการในการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนการสอนที่จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการศึกษา ปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถที่จะนำเสนอสิ่งต่าง ๆ ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากมายในรูปแบบของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนให้มากยิ่งขึ้น จากประเด็นนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีรายละเอียดดังนี้

7. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

7.1 ความหมายคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

Vaughan (1993 อ้างถึงใน พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ ,2541) ได้ให้ความหมายว่ามัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ระบบนี้เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

ยื่น กุ๊ววรรณ (2531 : 121) ได้ให้ความหมายไว้ว่ามัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นทางการมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เสมือนสมองกลมาเป็นสื่อช่วยครูในการเรียนการสอนนักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ ทำแบบทดสอบก่อนหลังเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบ ในรูปแบบที่เหมาะสมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

7.2 ประเภทของสื่อมัลติมีเดีย

เนื่องจากมัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีของสื่อหลากหลายสื่อ สามารถแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้ (NECTEC,2546)

7.2.1 เทคโนโลยีเกี่ยวกับเสียง (Audio Technology) ซึ่งรวมทั้งเสียงพูด และเสียงดนตรี ตั้งแต่การประมวลผล การแสดงผล การจัดการต่างๆ เช่น การบีบอัดสัญญาณ การสื่อสาร การส่งสัญญาณ

7.2.2 เกี่ยวกับวิดีโอ (Video Technology) อันได้แก่ การจัดเก็บ การประมวลผล การปรับแต่ง การใช้งาน การเรียกหา สืบค้น การส่งกระจาย มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ การเข้าและถอดรหัส การส่งข้อมูล การทำงานร่วมกับสื่ออื่นๆ

7.2.3 เทคโนโลยีรูปภาพ (Image Technology) เป็นการพัฒนา และประยุกต์ใช้ภาพ การจัดการฟอร์แมต คลังภาพ การค้นหา การสร้าง และตกแต่งภาพ

7.2.4 เทคโนโลยีข้อความ (Text Technology) เกี่ยวกับข้อความหรือ ตัวอักษร ทั้งการใช้ และลักษณะรูปแบบของ ข้อความแบบต่างๆ

7.2.5 เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหว และภาพสามมิติ (Animation & 3D Technology) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแสดงผล ด้านภาพเคลื่อนไหว ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ การสร้างภาพเสมือนจริง (VR - Visual Reality) การสร้าง ตกแต่ง ประมวลผล การใช้งาน

7.2.6 เทคโนโลยีการพัฒนา (Authoring System Technology) คือ เทคโนโลยีที่ได้พัฒนา เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับ งานพัฒนามัลติมีเดีย ในรูปของ ซอฟต์แวร์ช่วย ในการนำข้อมูล เนื้อหา (Content) เข้าไปเก็บตามสื่อรูปแบบต่างๆ ที่วางไว้ เพื่อนำเสนอ เช่น การใช้เครื่องมือต่างๆ หรือการสร้างเครื่องมือใหม่ๆ

7.2.7 เทคโนโลยีกับระบบการศึกษา เป็นการศึกษาเพื่อนำเอา เทคโนโลยี

มัลติมีเดีย มาประยุกต์ใช้กับ ระบบการศึกษา ในรูปของ CAI - Computer Aided Instruction, CBT - Computer Based Training ตลอดจนงานประชาสัมพันธ์ โฆษณา สร้างภาพยนตร์

7.2.8 เทคโนโลยีการผลิต (Publishing Technology) เป็นการนำเอามัลติมีเดีย มาใช้ด้านงานพิมพ์ เพื่อเพิ่มชีวิตชีวาให้กับงานพิมพ์ มีรูปแบบที่โดดเด่น และนำเสนอ หรือพิมพ์ลง สื่อได้หลากหลายแบบ เช่น งาน DTP - Desktop Publishing, CD-ROM Title & Publishing

7.2.9 เทคโนโลยีการกระจาย (Broadcasting & Conferencing) สังกัดเกี่ยวข้องกับ การเผยแพร่ข้อมูล เผยแพร่สัญญาณ เช่น Conference, Multicasting Backbone เป็นต้น

7.2.10 เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล (Storage Technology) เนื่องด้วยข้อมูลด้าน มัลติมีเดีย มักจะมีขนาดใหญ่ ทำให้ต้องเกี่ยวข้องกับสื่อบันทึกข้อมูลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งเกี่ยวกับรูปแบบของสื่อ รูปแบบการบีบอัดข้อมูล รูปแบบการบันทึกข้อมูล

7.2.11 เทคโนโลยี WWW & HyperText โดยจะช่วยให้เกิดการเผยแพร่สื่อ มัลติมีเดียในรูปแบบที่นิยมมากที่สุด และเร็วที่สุด ผ่านระบบ WWW และมีระบบโต้ตอบด้วย เทคโนโลยี HyperText & HyperMedia

7.2.12 เทคโนโลยีคลังข้อมูล (Media Archives) ซึ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล ปริมาณมากๆ และการเรียกคืนภายหลัง เช่น Photo & Image Server, AVI archives เทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้น เป็นส่วนประกอบที่สำคัญกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยให้ เทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีคุณค่า และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

7.3 ความสำคัญของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อสำคัญอย่างหนึ่ง เพราะเหตุว่า ผู้เรียนสามารถตอบสนองกับ บทเรียนได้และทราบผลการตอบสนองนั้น ตัวสื่อที่นำเสนอก็มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหว มีเสียง และภาพประกอบด้วย สิ่งเหล่านี้ต่างเป็นตัวกระตุ้นและการเสริมแรงที่สำคัญ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความสนใจ และในที่สุดก็จะเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ข้อดี อีกประการคือสามารถ จัดไว้เพื่อให้ใครก็ได้ไปใช้และบางเรื่อง ก็สามารถจัดเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้เรียนได้ด้วย

ในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ก็เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตามเวลาที่สะดวกโดย ไม่มีใครบังคับ จะเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐาน ความสามารถของนักเรียนและ ลักษณะการเรียนรู้ด้วย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นวิถีทางของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม นับเป็นการสอนรายบุคคลอย่างแท้จริง

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะเป็นผู้สอน ได้แนวคิดมาจากการสอนแบบโปรแกรมหรือ Programmed Instruction แต่การใช้คอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากกว่าการสอนแบบโปรแกรม โดยสามารถใช้ในการตอบโต้กับผู้เรียน มีการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิกซึ่งสามารถทำได้ดีกว่าสื่อและวิธีการสอนแบบอื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ถูกสร้างและเขียนโปรแกรมขึ้นมา โดยผู้ชำนาญในการเขียนโปรแกรมและผู้ชำนาญการสอนในสาขาวิชานั้นๆ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่และมีบทบาทในการเสนอบทเรียนและเนื้อหา ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองโดยมีคอมพิวเตอร์เป็นผู้ประเมินผลจากการตอบของผู้เรียน ผลของการประเมินจะช่วยเป็นเครื่องตัดสินใจว่าผู้เรียนจะผ่านไปเรียนเนื้อหาลำดับต่อไปหรือไม่

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนโปรแกรม แต่คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนดีกว่าบทเรียนโปรแกรมหลายประการ ข้อดีของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบ หรือคำเฉลยได้เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติตามกิจกรรมสำเร็จ และคอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ได้รวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนทันที (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531:25)

เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถของตนเองในการทำความเข้าใจบทเรียน ดังนั้นการออกแบบจึงเป็นเรื่องที่สำคัญจะต้องเลือกใช้รูปแบบการเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน และผู้เรียนสามารถแปลความหมายได้ เพราะจะมีผลช่วยทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ การเร้าความสนใจโดยตัวบทเรียน

7.4 รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ นักวิชาการ และนักการศึกษาทั้งต่างประเทศ และในประเทศได้แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้ออกเป็นประเภทต่างๆ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

7.4.1 ใช้เพื่อการสอน (Teaching) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรม เป็นการเรียนการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นัก

เรียนศึกษาในแง่ต่าง ๆ แล้วมีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) การกระทำของนักเรียนว่า ทำได้เพียงไรอย่างไรเพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

7.4.2 ใช้ในการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและแบบปฏิบัตินี้ส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอบบทเรียนบางอย่างแล้ว จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้บทเรียนประเภทนี้ จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจึงจะต้องเตรียมไว้มากๆซึ่งผู้เรียนควรจะได้อ่านขึ้นมาเอง โดยสามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำในครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้ง อาจจะมีการแข่งขัน เช่นจับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากการมีเสียง เป็นต้น

7.4.3 สถานการณ์จำลอง (Simulations) โปรแกรมประเภทนี้ เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่างๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเดียวเหล่านั้น นอกจากนั้น ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอน จึงมีความสำคัญแต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยา ที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

7.4.4 ใช้ในการสนทนา (Dialogue) เป็นการเรียนการสอนแบบการสอนในห้องเรียน คือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการใช้แบบทดสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ

7.4.5 ใช้ในการไต่ถาม (Inquiry) บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่ายๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือใช้ตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนได้ตามความต้องการ

7.4.6 ใช้ในการสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์จะน่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้ง สี และเสียง ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

7.4.7 การแก้ปัญหา (Problem Solving) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิดตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา คือผู้เรียนจะต้องเลือกสูตร มาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทบทวนในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิดถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางข้อ กว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาคด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนซึ่งเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

7.4.8 ใช้เป็นเกมส์ (Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดีโปรแกรมประเภทนี้ เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้ โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวางให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาและขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

7.4.9 การทดสอบ (Testing Application) การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนนการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้กับการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

7.4.10 แบบรวมวิธีการต่างๆเข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้ จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนหรือองค์ประกอบและภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่ง ๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่ใช้

เป็นการสอน (Teaching) เกมส์ (Games) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

7.5 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม บทเรียนจะมีลักษณะสำคัญ ๆ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 211 –213) ดังนี้

7.5.1 เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนในเนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ(Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับ จากง่ายไปสู่ยาก

7.5.2 เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ค่อยข้างง่าย และมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบ จะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

7.5.3 แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้หรือเนื้อหาใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

7.5.4 ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วยเช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

7.5.5 การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่าหรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนจะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม

7.5.6 การเรียน โดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดคำตอบแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน เป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์

7.5.7 การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียน โดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

7.5.8 ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง ประเมินผลการเรียนการสอนของนักเรียนว่า บรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

7.5.9 การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การเลือกคำตอบข้อนั้น ๆ ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร

7.5.10 การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหา ซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

7.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นต้องใช้เวลามากในการพัฒนา ทั้งนี้เพราะเป็นโปรแกรมที่ต้องนำภาพกราฟิกและสื่อเสียง รวมทั้งเทคนิควิธีต่างๆ มาผสมผสานกับแนวทางในการสอน ลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาโปรแกรมก็เป็นสิ่งที่ซับซ้อน ละเอียดอ่อน และเป็นเรื่องที่ยากยิ่ง ดังนั้น ในปัจจุบันจึงไม่เป็นที่แปลกเลยที่จะพบปัญหาต่าง ๆ มากมายในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาในเรื่องคุณภาพของโปรแกรมที่ยังไม่ดีพอ โดยสาเหตุหลักก็คือขาดการวางแผนในการพัฒนา เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้งานได้จริง คู่กับค่ากับเวลา และการลงทุน ดังนั้น จึงได้มีการสร้างแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นขั้นตอนตามลำดับ (พัทธ์ ศิริรัตน. 2531 : 21 - 25) ดังนี้

- 7.6.1 วิเคราะห์เนื้อหา
- 7.6.2 ศึกษาความเป็นไปได้
- 7.6.3 กำหนดวัตถุประสงค์
- 7.6.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน
- 7.6.5 การสร้างโปรแกรม
- 7.6.6 ทดสอบการทำงาน
- 7.6.7 ปรับปรุงแก้ไข
- 7.6.8 การประยุกต์ใช้ในห้องเรียน
- 7.6.9 การประเมินผล

ซึ่งในขั้นตอนในข้อ 1 ถึงข้อ 4 เป็นขั้นตอนการออกแบบ หรือที่เรียกว่า Instruction Design ส่วนขั้นตอนในข้อ 5 ถึงข้อ 7 เป็นขั้นตอนการสร้าง หรือที่เรียกว่า Instruction Construction และขั้นตอนในข้อ 8 ถึงข้อ 9 หรือที่เรียกว่า Instruction Implement ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สิ่งที่ควรคำนึงถึง (ยืน ภู่วรรณ. : 2531) ดังนี้

- ก. ต้องเสียเวลาเรียนรู้วิธีใช้น้อย
- ข. ผู้เรียนเริ่มการใช้งานก็สามารถใช้ได้ทันที
- ค. ใช้งานคล่อง และรวดเร็ว เช่น การคีย์บอร์ดจะต้องกดคีย์ง่าย เลือกคีย์ง่าย
- ง. ข้อผิดพลาดของการใช้น้อยกล่าวคือไม่ว่าจะใช้หรือกดคีย์อย่างไรจะต้องไม่มี Error
- จ. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ ผลตอบสนองรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องรอเวลา

จ. สีสัน พอเหมาะ สวยงาม

7.7 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาท และเป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษ ในรูปของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนักการศึกษา นักวิชาการ และนักเทคโนโลยีการศึกษา ต่างให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อย่างกว้างขวางโดย มุ่งศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่ใช้การเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอา หลักการของบทเรียน โปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสาน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อ ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของ บทเรียน โปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอน (วสันต์ อดิศัพท์. 2530 ก. : 19 - 21 ; 2530 ข. : 77 - 80) ดังนี้

7.7.1 **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

7.7.2 **ขั้นเสนอเนื้อหา** เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใด บทเรียนคอมพิวเตอร์ก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในมโนทัศน์ต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีสรรการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบก่อนจะเสนอเนื้อหาที่ละเอียดขึ้น โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก เรียงลำดับไปเรื่อยๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขาและมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนรู้ที่ติ

7.7.3 ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญอาจเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิดแบบจับคู่หรือแบบเติมคำ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ และถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเสนอความช่วยเหลือให้

7.7.4 ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันทีอาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิก หรือเสียงถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็ได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ก็จะบอกไปหรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบ ได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรออยู่นกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น

7.7.5 ขั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์จะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ก็คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน เอามาใช้ประโยชน์ได้ และเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

7.8 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมาก โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะสามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน หรือจะใช้เป็นสื่อช่วยในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

7.8.1 ผู้เรียนเรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้

7.8.2 การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว

7.8.3 สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

- 7.8.4 ครูผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้
- 7.8.5 ความใหม่แปลกของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
- 7.8.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือ ในแง่ที่ลดเวลา ทุ่มแรงผู้สอนและประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมาย
- 7.8.7 ด้านความรู้สึก ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ตนเองกำลังเรียนหรือกำลังพูดคุยกับใครคนหนึ่งที่มีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบ ไม่ชอบใจ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยาก จะเรียนอยากทราบว่า เฟรมต่อไปจะเป็นอะไร ถามว่าอย่างไรจะชมหรือติอย่างไร
- 7.8.8 บทเรียนคอมพิวเตอร์ดีกว่าสื่ออื่นในด้านความสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
- 7.8.9 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะการเรียนรู้รายบุคคลได้ดีสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
- 7.8.10 ความประหยัดในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถใช้งานได้หลายครั้งเป็นเวลายาวนาน และถูกมากในการทำสำเนาบทเรียน
- 7.8.11 สามารถเก็บบันทึกผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ง่าย
- 7.8.12 ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมสำหรับหลักสูตร และวัสดุการศึกษา
- 7.8.13 เพิ่มวิชาสอนตามความต้องการของนักเรียน
- 7.8.14 ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร ตามหลักสูตรวิชาการ
- 7.8.15 ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟังดนตรี ฯลฯ
- 7.8.16 ได้รับความสนใจของผู้เรียน เพราะนำเสนอได้ทั้งภาพและเสียง ตลอดจน มีการเสริมแรงให้ผลย้อนกลับในทันที เมื่อผู้เรียนตอบคำถาม
- 7.8.17 ช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน

7.9 มัลติมีเดียบนเว็บ

ในปัจจุบันเว็บเป็นแหล่งที่นำเสนอมัลติมีเดียได้อย่างน่าสนใจ เริ่มจากการใช้ภาษา HTML ที่เปลี่ยนเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ ไปเป็นเอกสารไฮเปอร์มีเดีย แล้วพัฒนาการสร้างมัลติมีเดียบนเว็บ โดยใช้เทคโนโลยี Shockwave และเทคโนโลยี Streaming ตลอดจนพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์มาใช้กับเว็บ เช่น จาวา จาวาสคริปต์ ทำให้การแสดงผลมัลติมีเดียบนหน้าเว็บเพจในระบบเครือข่ายเป็นไปได้เหมือนกับมัลติมีเดียที่เล่นจากแผ่นซีดีโดยตรง(กรมวิชาการ,2544:86)

นอกจากจะศึกษารายละเอียดด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว สิ่งสำคัญในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็คือ การออกแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการออกแบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

8. การออกแบบการเรียนการสอนและการพัฒนาบทเรียน

8.1 การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ E-learning

8.1.1 ความหมายของคอร์สแวร์

คอร์สแวร์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์โดยเน้นการออกแบบซึ่งใช้ประโยชน์ของข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอสื่อประสม (multimedia) และในด้านการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยทันที (immediate response) โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (non-linear) และมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบ (interaction) กับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง ,2542:91)

8.1.2 ความสำคัญของการออกแบบคอร์สแวร์

ปัญหาพื้นฐานที่สำคัญของคอร์สแวร์ส่วนใหญ่ได้แก่

8.1.2.1 คอร์สแวร์ไม่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพื่อมีวัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจน

8.1.2.2 เนื้อหาในคอร์สแวร์ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

8.1.2.3 ปัญหาที่ตามมาจากการขาดวัตถุประสงค์หรือวัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจนก็คือ ผู้สอนนำไปใช้ไม่ถูกต้อง และไม่สามารถจะผสมผสานทรัพยากรการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเอื้อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ได้

8.1.2.4 ระดับของคอร์สแวร์ไม่เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้

8.1.2.5 คอร์สแวร์ขาดความน่าสนใจ ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

8.1.2.6 คอร์สแวร์มีข้อผิดพลาดด้านเนื้อหาและการสะกดคำ

8.1.2.7 คอร์สแวร์มีปัญหาทางด้านเทคนิค

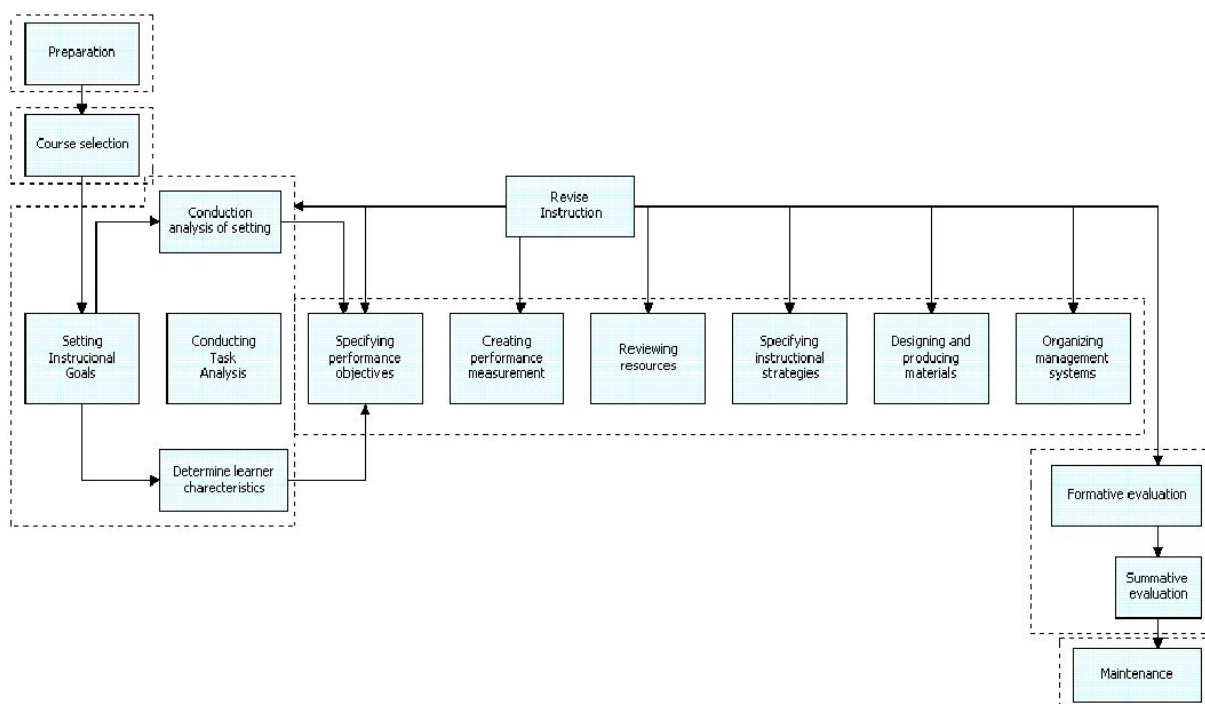
8.1.2.8 คอร์สแวร์ขาดเอกสารประกอบหรือคู่มือที่จะช่วยสร้างความเข้าใจให้กับผู้สอนที่จะนำคอร์สแวร์ไปใช้ หรือ มีคู่มือแต่ไม่เป็นประโยชน์เท่าที่ควร

8.1.2.9 คอร์สแวร์ขาดการทดสอบระหว่างการสร้างก่อนนำไปใช้จริง หรือขาดการใช้แบบตรวจสอบ (checklist) เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

จากปัญหาดังกล่าว เกิดจากคอร์สแวร์ส่วนใหญ่ที่พัฒนาขึ้นไม่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการออกแบบคอร์สแวร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ใช้วิธีการทางระบบในการออกแบบการเรียนการสอนเนื่องจากการออกแบบเชิงระบบ จะสามารถช่วยให้เกิดการออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้ยังช่วยให้วัตถุประสงค์เนื้อหากิจกรรมและการทดสอบของคอร์สแวร์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และยังคงสะดวกต่อการตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุงการเรียนการสอน

8.1.3 การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์

ในการออกแบบคอร์สแวร์สำหรับ e-learning ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอนซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

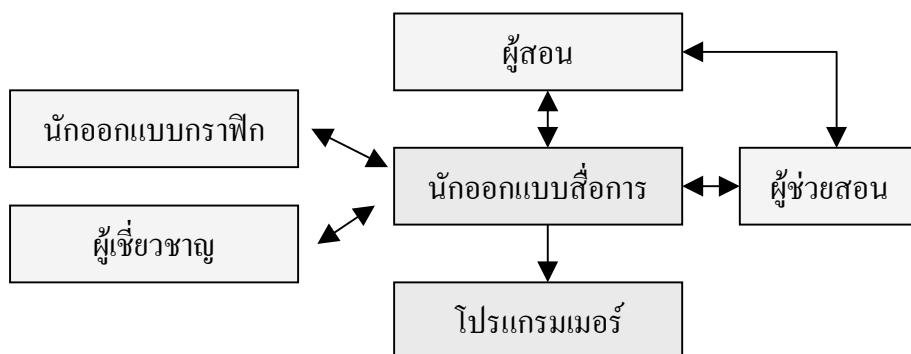


ภาพประกอบ 7 แสดงโครงสร้างการออกแบบคอร์สแวร์

ที่มา: ถนอมพร เลหาจรัสแสง ,2542:97

8.1.3.1 ขั้นการเตรียม ตัว (preparation Stage)

คอร์สแวร์สำหรับ e-learning นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ด้วยกัน ได้แก่ ระดับข้อความเป็นส่วนใหญ่ (Text-Based Courseware) ระดับมัลติมีเดียอย่างง่าย (Low cost Interactive Courseware) และระบบมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง (High Quality Courseware) ซึ่งคอร์สแวร์ใน 2 ลักษณะแรกนั้น ผู้สอนสามารถทำการออกแบบและสร้างสื่อการสอนด้วยตนเอง เนื่องจากการที่ระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS) ของระบบ e-learning สามารถช่วยผู้สอนในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกและค่อนข้างง่ายด้วยตนเอง แต่ในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผู้เชี่ยวชาญในหลายด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (content expert) ด้านการออกแบบการสอน (instructional designer) ด้านการออกแบบกราฟิก (graphic designer) ด้านสื่อ (media specialist) และด้านการเขียนโปรแกรม (programmer)



ภาพประกอบ 8 แสดงทีมงานในการออกแบบและพัฒนา e-Learning คอร์สแวร์
ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง ,2542:98

8.1.3.2 ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (content Selection)

ในการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็น e-learning คอร์สแวร์ จะต้องคำนึงถึง เวลาและความชำนาญที่ต้องใช้ในการผลิต การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัธยมศึกษาได้ตอบคุณภาพสูงนั้นต้องการเวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่นับในด้านของงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่เป็นรายวิชาเนื้อหาพื้นฐานซึ่งเป็นรายวิชาบังคับซึ่งมีผู้เรียนจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในด้านเวลา ความพยายามและงบประมาณ นอกจากนี้ควรเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น เนื้อหาส่วนใหญ่ครอบคลุมทางด้าน Intellectual Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านภาษาและใช้การจำเป็นส่วนมาก หรือเนื้อหาที่เน้นในด้าน Verbal ซึ่งหมายถึงเนื้อหาที่เน้นการใช้กล้ำเนื้อ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวกับ หรือการเปลี่ยนแปลงเจตคติของผู้เรียน นอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกประการในขั้นตอนการเลือกเนื้อหานี้ ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการในการใช้คอร์สแวร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ ด้วยการในการใช้คอร์สแวร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ ด้วยในการวิเคราะห์ความต้องการนี้ คำถามที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาคำตอบได้แก่ ผู้สอนต้องการจะแก้ปัญหาใด และ e-learning คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะให้ประโยชน์ทางด้านการศึกษาสำหรับผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง รวมทั้งคำถามที่ว่า e-learning คอร์สแวร์จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทางใดที่สื่ออื่นๆ ไม่สามารถทำได้

8.1.3.3 ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

หลังจากที่เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรแล้ว จะต้องการวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ก. การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

คือการกำหนดวัตถุประสงค์กว้างๆ เป้าหมายการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้โดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับหลังจากการเรียนรู้ในรายวิชานี้ หรือที่เรียกว่าวัตถุประสงค์ทั่วไป ในการเขียนเป้าหมายการเรียนรู้นั้นมักจะนิยมใช้คำที่มีความหมายกว้าง เช่น ทราบ มีความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ มีทัศนคติที่ดี ซึ่งในขั้นนี้การเขียนเป้าหมายยังไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งหมายถึงการกำหนดพฤติกรรมที่จำเพาะเจาะจงและชัดเจน

ข. การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน

คือการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึงพื้นฐานความรู้ในเนื้อหานั้นๆ (ผู้เรียนกลุ่มเก่งหรือผู้เรียนกลุ่มอ่อน) ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ (ผู้เรียนรู้เร็ว ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเรียนมาก) ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน (ผู้เรียนส่วนใหญ่ค่อนข้างกระตือรือร้นหรือผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความกระตือรือร้น) ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ (ผู้เรียนมีทักษะคอมพิวเตอร์หรือผู้ขาดทักษะคอมพิวเตอร์) เป็นต้น การออกแบบหลักสูตรเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงจะต้องมีการออกแบบอย่างระมัดระวังเพื่อให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้เรียนก่อนที่จะมีการลงทุนในด้านงบประมาณในการออกแบบพัฒนาจริง

ค. การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

ในการออกแบบหลักสูตร จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เนื่องจากบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกันส่งผลโดยตรงกับการออกแบบหลักสูตรได้แก่บริบทที่เกี่ยวกับ 1) ระดับของหลักสูตร 2) ระดับการนำไปใช้ และ 3) ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ออกแบบใช้เวลาในช่วงแรกนี้ศึกษาทำความเข้าใจเพื่อให้การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับบริบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนให้มากที่สุด

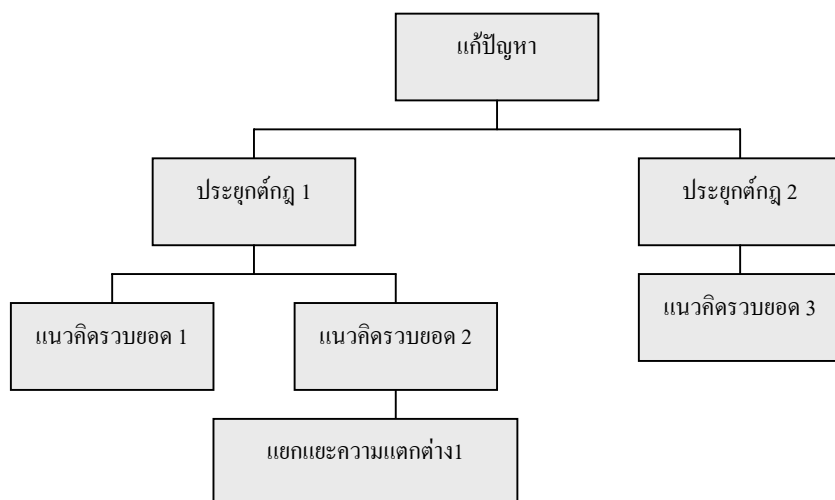
ง. การวิเคราะห์ภาระงาน

การวิเคราะห์ภาระงานถือเป็นงานที่สำคัญมากสำหรับการพัฒนาหลักสูตรเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง การกำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมที่จะสอนและวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอน ซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับหลักสูตร ได้แก่ เนื้อหาประเภท Verbal Information และ Intellectual Skill เป็นเนื้อหาประเภทที่มีความเหมาะสมในการออกแบบและพัฒนาในรูปแบบของ

คอร์สแวร์มากกว่าเนื้อหาที่จัดอยู่ในประเภทการเรียนรู้ในลักษณะ Psychomotor Skill และ Attitude ดังนั้น เมื่อเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมตามประเภทของการเรียนรู้ได้แล้ว ผู้ออกแบบพัฒนา จะต้องอธิบายถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ (ภาระงาน) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหนึ่งๆ ซึ่งภาระงานที่เกิดขึ้นอาจอยู่ในลักษณะเชิงเส้นหรือเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ตายตัว 1-2-3 ฯลฯ หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ผู้เรียนต้องตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมก็ได้

สำหรับเนื้อหาทักษะ Intellectual Skill ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ 1) การให้ผู้เรียน แยกแยะความเหมือนหรือแตกต่างของสิ่งต่างๆ (Discrimination) 2) การได้มาซึ่งแนวคิดรวบยอด (Concept) จากการแยกประเภทสิ่งต่างๆ ตามรายชื่อเรียกหรือคุณสมบัติ 3) การนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ (Application) หรือ 4) การผสมผสานความรู้เกี่ยวกับหลักการ ในการแก้ไขปัญหาได้ปัญหาหนึ่ง (Problem Solving) นั้น ควรออกแบบภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนต้อง ปฏิบัติอย่างน้อย 3-5 ขั้นตอนแต่ไม่ควรเกิน 15 ขั้นตอนเป้าหมายหนึ่งๆ แต่สำหรับเนื้อหาในลักษณะ Verbal ซึ่งเน้นการท่องจำนั้น ไม่จำเป็นต้องมีลักษณะเป็นขั้นตอนเหมือน Intellectual Skill เพราะ เป็นการท่องจำไม่มีความจำเป็นต้องจัดลำดับก็ได้

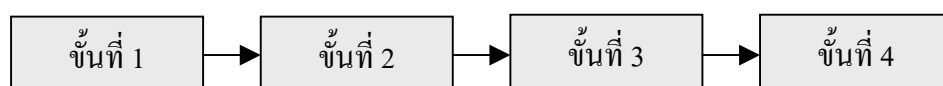
สำหรับเนื้อหาประเภท Intellectual Skill เมื่อกำหนดภาระงานแล้วอาจจำเป็นต้องมีการ กำหนดทักษะย่อยๆ ตามมาเพราะบางครั้งผู้เรียนมีความจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือเป้าหมายใหม่ ซึ่งการแบ่งทักษะย่อยสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่ที่ใช้กันส่วนใหญ่ได้แก่ การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะลำดับขั้นแบบสูง/ต่ำ (Hierarchical Analysis) และลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Analysis) การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะสูงต่ำ หมายถึงการนำเนื้อหาวิเคราะห์การเชื่อมโยงของทักษะจากง่ายไม่ซับซ้อน ไปสู่ทักษะที่ยากและ สลับซับซ้อนขึ้น คล้ายการก้าวขึ้นบันไดในแนวตั้ง



ภาพประกอบ 9 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะแนวตั้ง

ที่มา : ถนอมพร เล้าหจรัสแสง ,2542:105

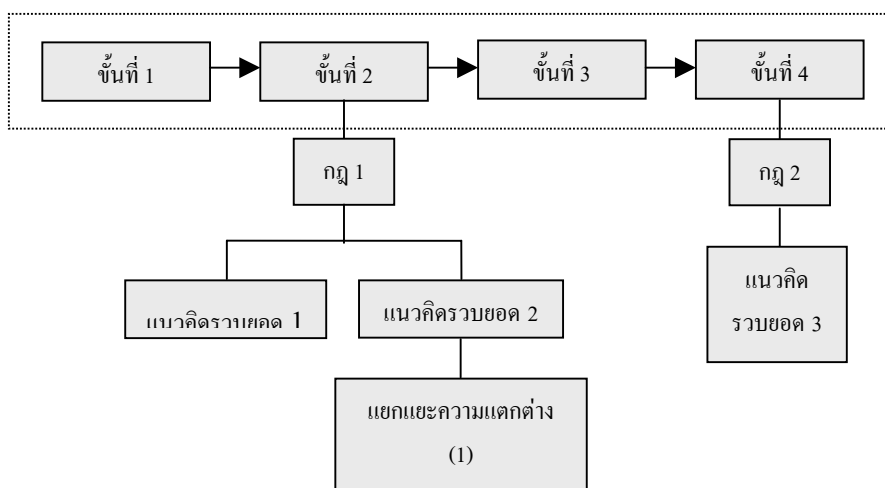
นอกจากนี้ ยังมีการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะเป็นขั้นตอน และลักษณะผสมผสานการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะเป็นขั้นตอน หมายถึงการนำเนื้อหาวิเคราะห์และแบ่งออกเป็นขั้นตอนก่อนหลังในระนาบเดียวกันคล้ายกับการก้าวในแนวนอนต้องเรียนเรียงตามลำดับ จึงจะบรรลุเป้าหมายของการสอน



ภาพประกอบ 10 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะระนาบเดียวกัน

ที่มา : ถนอมพร เล้าหจรัสแสง ,2542:106

สำหรับการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะผสมผสานนั้น หมายถึง การนำเนื้อหาวิเคราะห์และแบ่งออกเป็นขั้นตอนในลักษณะแนงตั้งและระนาบเดียวกันผสมผสานกัน



ภาพประกอบ 11 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะผสมผสาน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง ,2542:108

8.1.3.4 ขั้นการออกแบบหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา และการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ก. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่เรารู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้นๆ แล้วผู้สอนจะต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถที่จะวัดผลได้เพราะวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้ จะช่วยให้ผู้ออกแบบคอร์สแวร์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนออกแบบสอนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการยิ่งขึ้น และส่งผลให้ได้คอร์สแวร์ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจะครอบคลุมการใช้คำกริยาที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง ข้อความซึ่งจะนำมาใช้เป็นวัตถุประสงค์พฤติกรรมที่ดีนั้น ควรประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1) ข้อความที่ระบุถึงการกระทำของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้น

คำกริยาที่ใช้ในขั้นนี้จะต้องเป็นกริยาที่สามารถสังเกตได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากคำกริยาเหล่านี้ไปใช้ในการออกข้อสอบและการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนต่อไป จากตัวอย่างที่กล่าวมา ได้แก่ ข้อความ “เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรหน้าข้อความที่แปลความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกต้อง”

2) ข้อความที่กำหนดเงื่อนไขที่สัมพันธ์กับการกระทำของผู้เรียน เช่น “โดยไม่ต้องเปิดหนังสือ” หรือ “โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที” หรือ “จากข้อความที่กำหนดให้ผู้เรียนสามารถเป็นต้น”

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

ข. การวางแผนวิธีการวัดผล

วิธีการวัดผลซึ่งสามารถช่วยผู้เรียนในการตรวจสอบความสำเร็จของตนเองตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้าเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพราะหากผู้สอนไม่มีวิธีการที่ดี ทั้งผู้เรียนและผู้สอนก็จะไม่มีทางทราบได้เลยว่าผู้เรียนได้รับความรู้ทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติตามที่ผู้สอนคาดหวังไว้หรือไม่อย่างไรวิธีการวัดผลจะช่วยผู้พัฒนาในการออกแบบกิจกรรมแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา วิธีการวัดผล ขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งในการสร้างและนำเสนอข้อสอบตามที่แต่ละโปรแกรมได้จัดหาไว้เพื่อให้ผู้สอนใช้ในการวัดผลผู้เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆไว้ก่อนเกี่ยวกับสื่อที่ต้องการใช้ในการวัดผล เช่น กราฟิก วิดิทัศน์ คลิปเสียง ซึ่งใช้พร้อมๆกับคำถามหรือโจทย์ รวมทั้งวางแผนไว้ก่อนในเรื่องของรูปแบบของข้อคำถามที่ต้องการ เช่น ลากและปล่อย (Drag and Drop) เติมคำหรือข้อความในช่องว่าง ข้อสอบแบบอัตนัย หรือปรนัย เป็นต้น

ค. การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา

ผู้พัฒนาคอร์สแวร์จำเป็นที่จะต้องทราบเกี่ยวกับทรัพยากรสำหรับการออกแบบ และการส่งผ่านเนื้อหาที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาคอร์สแวร์ในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนเอกสาร (materials) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของหนังสือตำรา สมุดจดคำบรรยาย (Lecture note) เทปเสียง ภาพ วิดิทัศน์ (Video) สไลด์รูปภาพ ฯลฯ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนควรจะจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้แก่ผู้พัฒนา ในกรณีที่เอกสารยังไม่สมบูรณ์ ก็จำเป็นต้องจัดหาข้อมูล เอกสาร รวมทั้งสื่อต่างๆ เพิ่มเติมให้สมบูรณ์

ง. การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความจะเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนซึ่งแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน เทคนิคและกลยุทธ์การเรียนการสอนควรจะได้รับ การออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา รวมทั้งนักออกแบบการสอนเพราะในส่วนนี้จะต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่ต้องการใช้ 5 ประเด็นกัน ได้แก่

1) กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities)

ในขั้นกิจกรรมก่อนการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องตัดสินใจประกอบด้วยวิธีการในการสร้างความสนใจผู้เรียน รวมทั้งการแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียนรวมทั้งการนำเสนอวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนรวมทั้งมีวิธีการในการทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

2) การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation)

สำหรับขั้นการนำเสนอเนื้อหานี้ จะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับและโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างยืดหยุ่นจึงเป็นสิ่งจำเป็นเช่น การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) เป็นต้น ซึ่งได้แก่ การที่ผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนดปริมาณของเนื้อหารวมทั้งรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย เช่น รูปแบบของการจำลอง เป็นต้น

3) การฝึกฝน (Practice)

ในขั้นนี้ออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาคอร์สแวร์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญยิ่งในการฝึกฝน คือ การจัดให้มีผลย้อนกลับ (Feedack) เกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนนหรือ ข้อความซึ่งแสดงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของตนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

4) การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes)

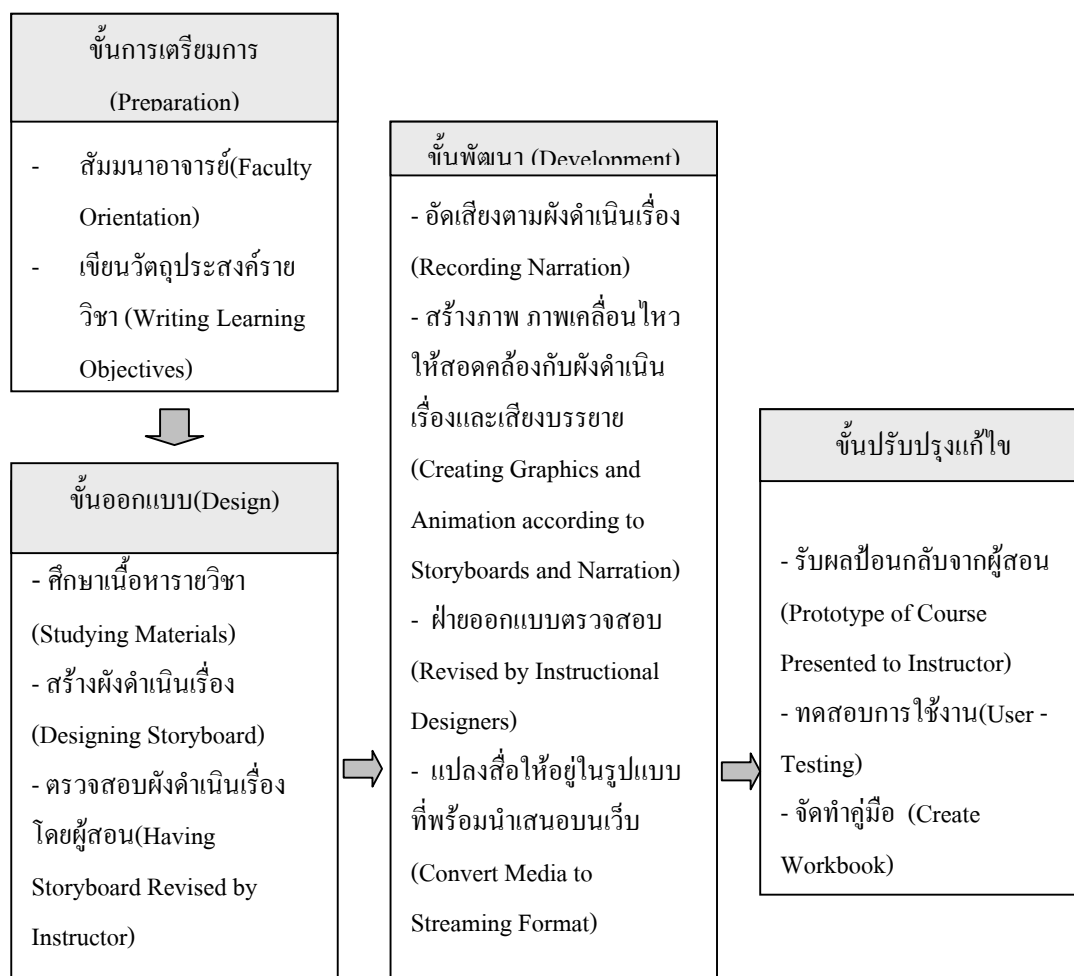
ในขั้นนี้ จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียนซึ่งได้กำหนดไว้อย่างคร่าวๆ แล้วในช่วงของการวางแผนการวัดผลในช่วงแรกของการพัฒนา โดยครอบคลุมการกำหนดข้อคำถามสำหรับการทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน และเกณฑ์ในการวัดผลการเรียน

5) การติดตามผลการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

ในขั้นนี้ ผู้ออกแบบอาจจัดหากิจกรรมการเรียนเพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนซึ่งไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการซ่อมเสริมหรือการเรียนเสริมก็ได้

8.1.3.5 ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

ในขั้นการพัฒนาการเรียนการสอนนี้จะครอบคลุมการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์รวมทั้งการจัดระบบและจัดระบบสนับสนุน



ภาพประกอบ 12 แสดงโครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน

ที่มา: ที่มา : อนุอมพร เลาหจรัสแสง ,2542:113

ก. การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์

ในการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์จะครอบคลุมการอัดเทปการสอนของผู้สอนทั้งหมดไว้ นอกจากนี้ในส่วนของการออกแบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจ ที่จะนำเนื้อแต่ละส่วนมาใส่และส่วนของเนื้อหาคอร์สแวร์ ซึ่งการออกแบบอาจอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ดบนกระดาษหรือในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ระดับสูง ขั้นตอนของการออกแบบคอร์สแวร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุด เพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะน่าสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้หรือไม่ขึ้นอยู่กับว่าวิธีการที่ผู้ออกแบบเนื้อหา นั้นๆมีประสิทธิภาพหรือไม่ การออกแบบสาร (message design) หรือการออก

แบบสื่อที่ใช้เพื่อการส่งสาร (message) ไปยังผู้เรียน ซึ่งจะต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาซึ่งการจะเลือกใช้สื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละส่วนซึ่งคอร์สแวร์สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมัลติมีเดียในปัจจุบันในการนำเสนอเนื้อหาในหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดีทัศน์ ข้อความ และเสียง หลังจากออกแบบแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนสคริปต์เนื้อหาและอธิบายอย่างชัดเจนในรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะนำเสนอในแต่ละหน้าจอ หลังจากการออกแบบในลักษณะสตอรี่บอร์ดแล้วจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาตรวจสอบจนกว่าจะพอใจในคุณภาพ เมื่อสตอรี่บอร์ดได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาแล้ว จะถูกส่งผ่านไปยังนักออกแบบกราฟิกและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อต่อไป ซึ่งก็จะนำสตอรี่บอร์ดที่ได้รับ ไปพัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามนักออกแบบเนื้อหาได้ออกแบบไว้ต่อไป เมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้ว นักออกแบบการสอบตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผ่านไปยังโปรแกรมเมอร์ผู้ซึ่งจะรวบรวมสื่อหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน

ข. ขั้นตอนการจัดระบบและจัดการระบบสนับสนุน

ขั้นตอนการจัดระบบสนับสนุนในที่นี้หมายถึงทรัพยากรต่างๆ ที่สนับสนุนการสอนรวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ตัวอย่างเช่น คู่มือ ใบบาง ตำรา เป็นต้น ในการพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับ e-Learning มีความจะเป็นที่จะต้องมีการจัดระบบและการจัดการกับระบบสนับสนุนที่ดี เนื่องจากคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นมาจะได้รับบริการออกแบบสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนซึ่งนอกจากความช่วยเหลือที่จัดหาไว้ให้ในเว็บแล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาก็ควรจะผลิตคู่มือจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากเพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเริ่มใช้คอร์สแวร์ได้อย่างมั่นใจและสามารถขอคำแนะนำจากคู่มือได้ทุกเมื่อที่มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่หน้าคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ตาม สำหรับคู่มือการใช้งานที่ได้นี้จะต้องประกอบด้วย

1) รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น

อธิบายลักษณะของคอร์สแวร์ เช่น เรียกดูจากเว็บไซต์ใด (URL) หรืออยู่บนแผ่นซีดีรอมมีจำนวนกี่แผ่น เป็นต้น นอกจากนี้ให้กำหนดฮาร์ดแวร์ที่ผู้ใช้ต้องมี เช่น คอมพิวเตอร์ต้องเป็นรุ่นอะไร การเชื่อมต่อเครือข่ายจะต้องมีความเร็วอย่างต่ำเท่าใด จะต้อง install ซอฟต์แวร์อะไรเวอร์ชันใดเพื่อการเรียกอ่านบทเรียนที่สมบูรณ์

2) แนะนำคอร์สแวร์

อธิบายสรุปเกี่ยวกับคอร์สแวร์ อธิบายกลุ่มเป้าหมาย (ผู้ที่เหมาะสมที่สุดที่จะเป็นผู้ใช้คอร์สแวร์นี้) และ (อาจ)อธิบายข้อได้เปรียบของการนำหัวข้อนี้มาสอน โดยการใช้ e-learning นอก

จากนี้ควรบอกจุดเด่นทั้งหมดของคอร์สแวร์นี้ไปใช้ในการเรียนการสอนจริง และอธิบายวิธีการในการนำไปใช้ เป็นต้น

3) วัตถุประสงค์ของคอร์สแวร์

เมื่อผู้เรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

4) การใช้คอร์สแวร์

อธิบายการเริ่มใช้คอร์สแวร์จะต้องทำอย่างไรควรให้คำแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียน พร้อมอธิบายโครงสร้างของคอร์สแวร์ด้วย

เมนู มีอะไรให้เลือกบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน

ปุ่มต่างๆ มีปุ่มอะไรบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน

กิจกรรมต่างๆ ในคอร์สแวร์ มีกิจกรรมอะไรทำบ้าง อธิบายให้กระชับ แต่ชัดเจน

5) ปัญหา (ที่อาจมีในการใช้คอร์สแวร์)

ควรที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าในสิ่งที่ผู้ใช้อาจจะทำในขณะที่ใช้คอร์สแวร์ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาและอธิบายสาเหตุรวมทั้งวิธีการแก้ไขไว้ด้วย

6) เอกสารอ้างอิง

หากมีการอ้างอิงเอกสารใด จะต้องให้เครดิตแก่ผู้เขียนทุกครั้ง นอกจากนี้ยังทำให้สนใจศึกษาเพิ่มเติม สามารถใช้ประโยชน์จากเอกสารอ้างอิงในการค้นคว้าเพิ่มเติมได้เองด้วย

7) รูปเล่ม

นอกจากในด้านเนื้อหาของคู่มือแล้ว การออกแบบคู่มือก็มีความสำคัญกล่าวคือ ควรที่จะมีการออกแบบรูปเล่มของคู่มือในสร้างสรรค์และน่าสนใจ

8.1.3.6 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation Stage)

การประเมินผล ในที่นี้หมายถึง การประเมินผลที่ได้จากการใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยตรงว่า เมื่อเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์ การประเมิน โดยปรกติแล้ว การประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีด้วยกัน 3 ระดับ ได้แก่ การประเมินตัวต่อตัว (one on one) การประเมินกลุ่มเล็ก และการประเมินกลุ่มใหญ่

การประเมินตัวต่อตัว หมายถึง มีผู้ประเมินหนึ่งคนต่อผู้เรียนหนึ่งคน ในขั้นนี้จะเป็นการดูปัญหาที่(อาจ)เกิดขึ้นกับผู้เรียนระหว่างการใช้คอร์สแวร์ผู้ออกแบบการเรียนการสอนอาจสัมภาษณ์ผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนพูดความคิดเห็นของตัวเองออกมาในขณะที่กำลังบทเรียน การประเมินกลุ่มเล็ก หมายถึง การให้ผู้เรียน 6-8 คนทดลองใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ในขั้นนี้จะเป็นการศึกษาว่า ผู้เรียน

ใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไร ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือมากน้อยเท่าใด โดยข้อมูลที่ได้อาจช่วยให้นักเรียนมีความสมบูรณ์ (self-contained) ในตัวเองมากขึ้น และยังช่วยให้ผู้ออกแบบการเรียนการสอนสามารถคาดคะเนถึงประสิทธิผลของสื่อการสอนที่จะใช้กับกลุ่มใหญ่ได้ด้วย

การประเมินกลุ่มใหญ่หมายถึงการให้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนทดลองเรียนด้วยคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแล้วใน 2 ขั้นตอนที่ผ่านมา การประเมินกลุ่มใหญ่สามารถทำได้ทั้งในลักษณะระหว่างการเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินหลังการเรียน (Summative Evaluation) การประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนนี้เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องไปกับการเรียนการสอน โดยจะต้องให้ผู้เรียนเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นและหลังจากการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำข้อสอบเพื่อศึกษาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใด เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงและพัฒนาคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้น นอกจากนี้ในการสร้างคอร์สแวร์ จำเป็นที่ต้องมีกรเรียนด้วยคอร์สแวร์ หรืออาจเปรียบเทียบประสิทธิผลของการเรียนการสอนสองแบบที่มุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่างเดียวกัน

8.1.3.7 ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

การบำรุงรักษาคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องทั้งนี้เพราะผู้สอนมีความจำเป็นในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ ขั้นตอนยังถือว่าเป็นตอบสนองต่อคำแนะนำในการปรับปรุงคอร์สแวร์ให้ดีขึ้น นอกจากนี้ควรมีการสร้างแฟ้มคำถามบ่อย (FAQs) เพื่อหลีกเลี่ยงการตอบคำถามที่ถามซ้ำๆ เดิมด้วย

8.2 การออกแบบและพัฒนาคอร์สเรียน แบบ IMMCI (Interactive Multi-Media Computer

Instruction)

ไพโรจน์ ติรณชนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และสิริลักษณ์ ติรณชนากุล (2543 : 5-17) กล่าวถึงการออกแบบการสอนสำหรับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ว่า ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์มีศักยภาพเพียงพอที่จะสามารถพัฒนาบทเรียนเป็นแบบ IMMCI คือ Interactive Multi-Media Computer Instruction ซึ่งเป็นสภาพการสอนเหมือนจริง (Virtual Instruction) ลักษณะการจัดการสอนถือได้ว่าเป็นการสอนจริง (Live Instruction) จากผู้สอน ซึ่งหากจัดการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็สามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และวัยของผู้เรียน รวมทั้งไม่จำกัดภาษาหรือประเทศระยะทางไกลใกล้ การออกแบบการสอน (Instruction Design) นี้ได้นำหลักการ 9 ข้อของ กายเอ่ (Gagne', 1992) มาใช้ประกอบการพิจารณาออกแบบดังนี้

8.2.1 การนำเข้าบทเรียน (Pre-view or Warm-up)

การนำเข้าบทเรียน เป็นกระบวนการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ หมายที่จะสอน ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในการสร้างเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างมากในการนำเข้าบทเรียนควรดำเนินการดังนี้

8.2.1.1 ทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งที่จะเรียนรู้ (Inform the learner of the

Objectives) การเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะต้องดำเนินการให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาที่จะเรียน รวมถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ จะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และทำให้ผู้เรียนสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าด้วย การทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งที่จะเรียนรู้สามารถจัดทำได้หลายแบบ เช่น เป็นการสร้างความเข้าใจอย่างกว้างๆ จนถึงการรับรู้ในหัวข้อย่อยด้วย ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือ ข้อความหรือภาพวิดีโอ ภาพต่อเนื่อง หรือคำบรรยาย ที่เสนอบนจอควรที่จะสั้นและได้ใจความและสิ่งเสนอนั้นถ้าเป็นไปได้ควรจะมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ใช้คำ ภาพ แผนภูมิที่สั้นๆ สื่อความหมายดี และเข้าใจได้ง่าย
- ข. หลีกเลี่ยงสิ่งที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- ค. ไม่ควรยืดยาวจนเกินไป โดยเฉพาะในเนื้อหาย่อยในแต่ละส่วนๆ
- ง. การทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทราบส่วนที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ จะทำให้น่าสนใจได้บ้าง
- จ. การนำเสนอเรื่องราวเพื่อสร้างความสนใจในการนำเข้าบทเรียนเป็นสิ่งที่ดี แต่ควรคำนึงถึงด้านเวลากำหนดช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อข้ามช่วงไปก็ได้
- ฉ. หากบทเรียนมีหลายบทเรียน การนำเสนอแผนภูมิบทเรียนแทน Menu จะทำให้ง่ายขึ้น

8.2.1.2 การสร้างความสนใจให้เกิดขึ้น (Gaining Attention)

ในการนำเข้าบทเรียนควรจะทำให้ผู้เรียนได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นควรจะเริ่มด้วยลักษณะการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน

และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียน จะต้องเริ่มตั้งแต่ Title ของบทเรียน ในการสร้าง Title นั้นจะต้องออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ ถึงแม้ต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกด Space Bar หรือการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน
- ข. ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว
- ค. ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน
- ง. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- จ. กราฟิกควรจะไม่ค้างบนจอภาพไม่นานจนเกินไป หรือให้ผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar
- ฉ. ในกราฟิกดังกล่าวควรแสดงชื่อเรื่องบทเรียน หรือหัวเรื่องเนื้อหาไว้ด้วย
- ช. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว มีการเคลื่อนไหวเหมาะสม
- ซ. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยผู้เรียนด้วย

8.2.2 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (Presenting Main Content)

การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรจะเริ่มจากส่วนที่มีความสัมพันธ์กับการนำเข้าบทเรียน และจะต้องยึดหลักการสอนที่จะต้องเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ จากพื้นฐาน ไปสู่สิ่งที่สูงขึ้น จากสิ่งที่เข้าใจง่ายไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อน และการนำเสนอสิ่งต่างๆ ที่สร้างเสริมความเข้าใจเป็นกลุ่มก้อนที่เหมาะสม เพื่อเป็นการสร้างประสิทธิผลการเรียนที่สูงขึ้น ในการนำเสนอเนื้อหาควรดำเนินการดังนี้

8.2.2.1 ทำการกระตุ้นให้หวนนึกถึงความรู้เดิม (Stimulate Recall of Prerequisites) ในการเรียนความรู้ใหม่ของผู้เรียนเนื้อหา และแนวความคิดอาจต้องมีส่วนอาศัยพื้นฐานความรู้บางเรื่องมาก่อน หากผู้เรียนสามารถจำเรื่องเหล่านั้นได้ จะทำให้ผลการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ดียิ่งขึ้น ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องหาวิธีการชี้แนะและกระตุ้นให้ผู้เรียน

ได้หวนนึกถึงความรู้เดิมให้ได้ก่อน ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว ยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนด้วย เช่น จัดให้ทำกิจกรรมที่จะหวนสัมพันธ์กับเนื้อหาเดิม การนำเสนอเรื่องราว ภาพ หรือ เหตุการณ์ที่จะโยงไปยังเนื้อหาเดิมได้ หรือ ใช้วิธีการตรวจสอบต่างๆ ที่จะวัดและชี้แนะให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เช่น การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน (หมายเหตุ การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) นี้จะต่างจากการทดสอบก่อนเรียนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ซึ่งจะเป็นการทดสอบเพื่อหาระดับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนรู้ก่อนเข้าเรียนบทเรียน) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำการเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ การทบทวนความรู้เดิมนี้ อาจใช้การทดสอบเสมอสำหรับการเข้าบทเรียนใหม่ แต่หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นหน่วยๆ ต่อๆ กัน ไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อนหน้านี้ ซึ่งเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วว่า การกระตุ้นอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากบ้าง น้อยบ้าง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหา

ข้อควรที่จะพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ห้ามใช้การคาดคะเนว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้เนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- ข. การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามเนื้อหามากที่สุด
- ค. ในระหว่างการเรียนเนื้อหาใหม่ ควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนเนื้อหาเดิมได้ตลอดเวลา
- ง. อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนสนใจขึ้น

8.2.2.2 การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ (Presenting the Stimulus Material)

ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ สามารถนำเสนออย่างน่าสนใจโดยการเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือข้อเขียนเพียงอย่างเดียว เพราะภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางครั้งในเนื้อหาบางช่วงมีความยากในการที่จะสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรหาวิธีการอื่นๆ ที่จะนำเสนอแทนด้วยภาพได้ ซึ่งจะได้ผลดีกว่าข้อเขียนทั้งหมด ภาพที่สามารถใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มีทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ

ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ และอื่นๆ ส่วนภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ได้แก่ ภาพจากสัญญาณวิดีโอ (Vedio) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่นๆ เช่น ภาพถ่ายดิจิทัลจาก LaserDisc จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรง เป็นต้น การใช้ภาพประกอบเนื้อหาจะต้องมีความเหมาะสม ดังนี้

- ก. มีรายละเอียดไม่มากเกินไป
- ข. ใช้เวลาให้ภาพปรากฏบนจอไม่ล่าช้าเกินไป
- ค. ภาพจะต้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาเท่าที่ควร
- ง. ไม่สลับซับซ้อนเป็นที่เข้าใจยาก

หากจะต้องมีเนื้อหาที่เสนอเป็นข้อความหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะข้อเขียนเหล่านั้นจะเบียดเสียด ทำให้อ่านยาก จะทำให้ผู้เรียนต้องพยายามอ่านออกรู้สึก เบื่อที่ต้องนั้นอ่านนานๆ ด้วย

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ควรใช้ภาพหนึ่งประกอบในการเสนอเนื้อหาเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
- ข. พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อนและที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น
- ค. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบในส่วนที่ควรจะมีเสมอ
- ง. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนจะต้องเน้นให้ชัดเจน โดยเฉพาะในส่วน of ข้อความสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกะพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น คู่มือด้านล่างของภาพ
- จ. จัดรูปแบบของคำอ่านให้หน้าอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน
- ฉ. การนำเสนอในแต่ละกรอบที่ต่อเนื่องกัน ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมามากเกินไป และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
- ช. การกำหนดส่วนของปฏิสัมพันธ์จะต้องกำหนดให้สามารถกระทำได้หลายรูปแบบ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว
- ซ. ต้องให้เหมาะสมในเรื่องเทคนิค

8.2.2.2 กำกับแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Providing Learning

Guidance)

ในการเรียนรู้หากมีการจัดระบบการเรียนรู้เนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิม จะทำให้การเรียนรู้ที่กระจำจืด (Meaningful Learning) และทำให้สามารถวิเคราะห์ และ ตีความ ในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ แต่โดยทั่วไปผู้เรียนจะไม่ทราบ รวมทั้งอาจจะไม่ชำนาญในแนวทางการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพก็ได้ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องพยายามหาเทคนิค ในการที่จะชี้แนะ กำกับ และกระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ในแนวทางที่เหมาะสม นำความรู้ เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดด้วย เทคนิคของการดำเนินเนื้อเรื่อง บทเรียน การใช้ภาพ เปรียบเทียบ การใช้ตัวอย่าง จะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจในแนวคิดต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น Guided Discovery หรือการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วย ตนเอง จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการชี้นำการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ แล้วค่อยๆ แคบลง หรือการใช้คำถามตรงล่อมถามจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง เป็นต้น

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ต้องชี้นำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา และช่วยให้เห็นว่าเนื้อหา นั้นมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่อย่างไร
- ข. ให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายแนวคิด (Concept) ใหม่ให้ ชัดเจนขึ้น ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง
- ค. ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรมีตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้า เป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม
- ง. จะต้องออกแบบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้เดิม และประสบการณ์ เดิมด้วย

8.2.3 การเสริมความเข้าใจในบทเรียน (Re-enforcement)

ในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนตามขั้นตอนในการนำเสนอในข้อ ข อาจจะสร้างความเข้าใจ ในเนื้อหาได้ระดับหนึ่ง ซึ่งอาจจะยังไม่ชัดเจนสมบูรณ์ ดังนั้น การจัดให้มีกิจกรรมเสริมความเข้าใจ เพิ่มขึ้น จะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิผลยิ่งขึ้น กระบวนการเสริมความเข้าใจ ในบทเรียน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

8.2.3.1 กระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง (Eliciting Performance)

ประสิทธิภาพการเรียนรู้จะมีมากหรือน้อยเพียงใด เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการกระบวนการเรียนรู้ หากผู้เรียนได้มีโอกาสดำเนินการเรียนรู้อย่างถูกต้อง ได้ร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การตอบสนองต่อการถาม การโต้ตอบในด้านกิจกรรมอื่นๆ ที่จำเป็นและเหมาะสม เช่น การทำการทดลอง การทำแบบฝึกหัด หรือการแสดงออกอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ดีกว่าผู้ที่เรียนโดยการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ มาก ทำให้การเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์นั้น สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Interactive) ได้ ผู้เรียนสามารถมี กิจกรรมได้หลายลักษณะแม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้สึกระเบือน และเมื่อมีส่วนร่วมคิดหรือติดตาม ซึ่งทำให้เกิดความผูกประสาณให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น อุปกรณ์อื่นๆ ที่จัดเป็นการสอนแบบ Non-interactive เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่นๆ เป็นต้น

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ออกแบบให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน
- ข. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ เพื่อสร้างความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
- ค. ควรมีกระบวนการสร้างความคิด และจินตนาการจากการตะล่อมด้วยคำถาม
- ง. หลีกเลี่ยงถามและการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้ง การถามแต่ละครั้ง เมื่อทำผิดสักครั้งสองครั้งควรจะให้ Feedback แล้วเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
- จ. ในการตอบสนองจากผู้เรียน ควรไม่ให้ความผิดพลาด แต่หากเป็นส่วนเข้าใจผิดได้ง่าย เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์อาจเกินไปหรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก ก็อาจใช้วิธีการเตือนให้แก้ไขได้
- ฉ. จะต้องแสดงให้การตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถาม และการตรวจปรับ คำตอบจะต้องอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นกรอบซ้อนขึ้นมาในกรอบหลักเดิมก็ได้

8.2.3.2 การประเมินความเข้าใจในการเรียนรู้ (Assessing Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การตรวจสอบระดับความรู้ใหม่ที่เรียนเพื่อผลทางการเสริมการให้ความรู้เพิ่มหรือซ้ำ จะทำให้การเรียนรู้จากบทเรียน สำเร็จรูปได้ผลสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนหรือจัดทำกิจกรรมใดๆ ที่เหมาะสมและ

สัมพันธ์กับเนื้อหา จะมีผลทำให้เกิดการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วยการประเมินผลหรือกระทำกิจกรรมครอบคลุมและเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจำแนกแบบประเมิน (ทดสอบ) หรือกิจกรรม ออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหาซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบเรียนว่าจะต้องการแบบใด การประเมินหรือกิจกรรมเหล่านี้ จะต้องย้อนกลับด้วยการเฉลยให้ผู้เรียนได้รับรู้ระดับการเรียนรู้ของตนเองด้วย

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. สิ่งที่ต้องการประเมินและกิจกรรมนั้นต้องตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- ข. การย้อนกลับ (Feedback) จะเป็นสิ่งที่ถูกต้องและเสริมความเข้าใจมากขึ้น และต้องอยู่บนกรอบเดียวกัน และแสดงโต้ตอบต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
- ค. ไม่ควรให้ผู้เรียนจะต้องพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกจากจะทำให้เสียเวลาแล้วผู้เรียนอาจจะเกิดความเบื่อหน่าย
- ง. ให้ผู้เรียนตอบได้หลายครั้งในแต่ละคำถามและจะต้องมีคำเฉลยที่ถูกต้อง แสดงให้ดูด้วย
- จ. จะต้องกำกับการโต้ตอบให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เช่น ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูกและกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

8.2.3.3 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ IMCCI สามารถกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นและทำทนายผู้เรียนได้ดี เมื่อมีการย้อนผลกลับ (Feedback) โดยการบอกเป้าหมายที่จะเรียนให้ชัดเจนและให้ตำแหน่ง ณ ที่เรียนขณะนั้น ผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายอย่างไร ทำให้ผู้เรียนไม่เรียนรู้ในความมืด ผู้เรียนจะทราบสภาพแวดล้อมการเรียนอย่างโปร่งใสชัดเจน การย้อนกลับที่เป็นรูปภาพจะช่วยเร่งความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้น เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน หรือด้วยคำเขียน คำตอบต่างๆ รวมทั้งเป็น กราฟ ก็เป็นการเหมาะสมดี

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

- ก. ให้ผลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนโต้ตอบ
- ข. จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิด โดยแสดงผลย้อนกลับบนกรอบเดิม
- ค. ถ้าใช้ภาพย้อนกลับ จะต้องเป็นภาพที่ง่ายและที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- ง. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ในการย้อนกลับ แต่ควรให้เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับ

เนื้อหาด้วย ถ้าหากหาภาพที่เกี่ยวข้องตรงๆ ไม่ได้ ก็อาจใช้ภาพใกล้เคียงได้

จ. สามารถใช้เสียงสำหรับการย้อนผลกลับได้ แต่คำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิดควรใช้เสียงที่ต่างกัน

ฉ. ถ้าเป็นคำถามหรือโจทย์มีตัวเลือก ควรเฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง (เฉพาะในส่วนที่เป็น Re-enforcement เท่านั้น)

ช. สามารถใช้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียง-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

ซ. ในการนำเสนอลำดับข้อในการเสริมความเข้าใจ จะต้องใช้การสุมย้อนกลับเพื่อสร้างความสนใจ และจะไม่สามารถจำได้หากจะต้องทำซ้ำ

8.2.4 การสรุปทเรียน (Re-view)

8.2.4.1 การเสริมการจำและนำไปใช้งาน (Promote Retention and Transfer)

ในการออกแบบการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ในขั้นสุดท้ายข้อเสนอแนะของกาเย่ (Gagne) จะให้เป็นกิจกรรม สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักซ้อมปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้ออกแบบการสอนจะได้แนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมกิจกรรมเหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนจากจำจากความจำชั่วคราวเป็นการจำระยะยาวได้และจะสามารถถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้อื่นได้ด้วย

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

ก. ให้สรุปให้ชัดเจนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียน ค้นเคยแล้วอย่างไร

ข. ทำการทบทวนหลักการหรือแนวความคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นจัดหมวดหมู่ให้เหมาะสม

ค. ชี้นำเสนอแนะการนำความรู้ใหม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

ง. เสนอแนะแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าศึกษาต่อไปให้ชัดเจน

8.2.5 การทดสอบบทเรียน (Test or Examination)

บทเรียนคอมพิวเตอร์จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้สำหรับศึกษาด้วยตนเอง โดยเฉพาะบทเรียน IMCCI นี้สามารถใช้สอนแทนผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนที่กำลังเรียนบทเรียน IMCCI จะเสมือนกำลังถูกสอน โดยผู้สอน ซึ่งเป็นสภาพการสอนเสมือนจริง (Virtual Instruction) เมื่อเรียนแล้วทำการสอบคอมพิวเตอร์ก็สามารถตรวจสอบความถูกต้องของการตอบ และประเมินผลออกมาได้โดยผู้เรียน ไม่จำเป็นต้องไปตรวจคำตอบเอง การทดสอบ

ความรู้ใหม่ ในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า Post Test เป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะการทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการทดสอบ เพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษา บทเรียนต่อไปหรือไม่ การทดสอบนี้จะย้อนผลกลับเฉพาะระดับผลสอบเท่านั้น จะไม่เฉลยคำตอบและจะไม่ให้ตอบหลายครั้งด้วย ในการออกแบบทดสอบหลังเรียนนี้ จะต้องพิจารณาประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ก. ต้องแน่ใจสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- ข. ต้องตรวจสอบพฤติกรรมตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้เขียนไว้
- ค. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม โดยไม่แสดงความถูกผิดในขณะที่ทำ

ข้อทดสอบ

- ง. คำนึงถึงความเป็นมาตรฐานของข้อสอบต้องแม่นยำและเชื่อถือได้
- จ. อย่าทดสอบโดยการใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบบ้าง
- ฉ. หากการตอบจะเป็นการพิมพ์คำ ไม่ควรตัดล้นคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

8.3 การออกแบบการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Instructional Design for Web-based instruction)

วิลเลียม ฮอร์ตตัน (William Horton, 2000 อ้างถึงใน ลือชัย โพธิ์วิชัย, 2546) นักวิชาการศึกษา ได้นำเสนอแนวการสอนออนไลน์ไว้บนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) ในเว็บไซต์ของบริษัทมาโครมีเดีย (Macromedia) เรื่อง “Getting started with online learning” โดยได้ให้ความหมายของการออกแบบการสอนออนไลน์ และกระบวนการพัฒนาการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

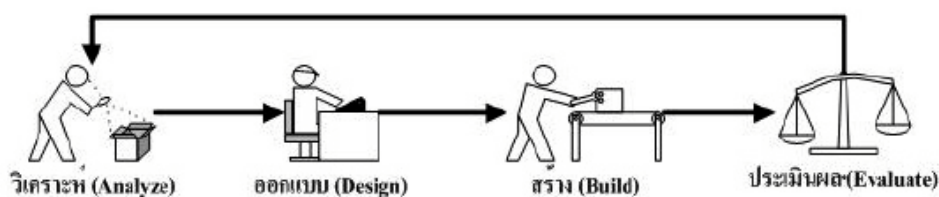
8.3.1 ความหมายของการออกแบบการสอน

การออกแบบการสอน (Instructional Design) เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การออกแบบหรือการวางแผนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด หลักการออกแบบการสอน เป็นสิ่งแนะนำแนวทางสำหรับครูผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนให้ประสบผลสำเร็จในการออกแบบ และรู้แนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และสร้างเสริมประสบการณ์ในการออกแบบการสอน เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่อย่างหลากหลายไปสู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบการสอนเป็นทั้งกระบวนการสำหรับการจัดเตรียมโปรแกรมการสอนอย่างเป็นระบบ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของบุคคล ทั้งกระบวนการ และหลักการดังกล่าวมาเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบการสอน ซึ่งจะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปไม่ได้

8.3.2 กระบวนการพัฒนาการสอน (The Instructional development process)

กระบวนการออกแบบการสอนมีความสำคัญอย่างยิ่ง หากจะเปรียบเทียบได้กับการออกแบบทางวิศวกรรม ถ้าออกแบบผิดพลาดก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้เรียนได้ เช่นเดียวกัน การออกแบบการสอนต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ กระบวนการออกแบบการสอนประกอบไปด้วย วัฏจักรของกิจกรรม 4 ประการ คือ วิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) สร้าง (Build) และ ประเมินผล (Evaluate)



ภาพประกอบที่ 13 กระบวนการออกแบบการสอน

ที่มา : <http://www.st.kmutt.ac.th/~s5400211/wbi.pdf>.

8.3.2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการตั้งเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่แท้จริงของการนำเสนอโครงการในการสอนออนไลน์ ก่อนที่จะทำการออกแบบการสอนได้ ควรเริ่มต้นจากการตั้งจุดประสงค์หลักของการนำเสนอการสอนก่อน เพื่อวิเคราะห์หาความจำเป็นของการสอนแบบออนไลน์ และทำการวิเคราะห์ศักยภาพของผู้เรียนเพื่อกำหนดความสามารถ และความจำเป็นในการเรียนรู้แล้วนำจุดประสงค์การเรียนรู้มาเปรียบเทียบเพื่อกำหนดเป้าหมายของการสอนขั้นการวิเคราะห์ มีสิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาดังนี้ คือ

ก. พิจารณาจุดประสงค์ของการนำเสนอการสอนแบบออนไลน์ เน้นการพิจารณาเป้าหมายในแนวทางการดำเนินธุรกิจ หรือจุดประสงค์การศึกษาของชาติหรือองค์กรการศึกษา นั้น ๆ เพื่อพิจารณาถึงความจำเป็นในการนำเสนอการสอนแบบออนไลน์ รวมทั้งการได้รับการ

สนับสนุนทางด้านการบริหารจัดการ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับด้วย

ข. การเรียนรู้ผู้เรียน (Learning about learners) หรือการรู้จักผู้เรียน การออกแบบการสอนที่คืนั้นควรจะต้องรู้จักผู้เรียน รู้จักจุดประสงค์ รู้จักความสามารถ และการจูงใจผู้เรียน เนื่องจากการสอนแบบออนไลน์นั้น ผู้สอนไม่สามารถที่จะควบคุมผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาที่เขาต้องการ ซึ่งผู้ออกแบบการสอนจะต้องนำมาพิจารณาให้มากกว่าการเรียนในห้องเรียนปกติ

ค. พิจารณาความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยต้องพิจารณาผู้เรียนเป็นหลัก ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ถึงความลึกความกว้างของเนื้อหาเพียงใด หลักการ และมโนทัศน์ใดที่จะต้องนำไปสู่ผู้เรียน

ง. สถานที่ที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน ต้องพิจารณาว่าขณะที่ผู้เรียนเข้าไปเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่ใดบ้าง เช่น ในสำนักงาน ในโรงงาน อุตสาหกรรม ที่บ้าน ในโรงเรียน หรือไม่ว่าจะที่ใด ๆ ก็ควรนำมาพิจารณาด้วย

จ. พิจารณาถึงเวลาที่ผู้เรียนเข้าไปบทเรียน เป็นสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะต้องพิจารณาด้วยว่า เวลาใดที่ผู้เรียนจะเข้าไปเรียนรู้ในบทเรียน เช่น ในเวลาทำงานเวลาเรียนปกติ เวลาเย็น หรือวันหยุด ต้องคำนึงว่าเวลาใดที่ผู้เรียนต้องการเรียนมากที่สุด

ฉ. พิจารณาว่าทำอย่างไรผู้เรียนจะเรียนได้ดีที่สุด คำนึงว่าผู้เรียนชอบการเรียนแบบใดมากที่สุด การนำเสนอวิธีใดจะให้ผลดีที่สุด การจะตั้งปัญหาได้ดีที่สุดคือ ผู้สอนจะต้องรู้เกี่ยวกับ ทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ และความสามารถของผู้เรียน พิจารณาว่าผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน, เขียน, และพูดภาษาที่ใช้ในบทเรียนได้ดีเพียงไร รายวิชาที่นำเสนอเป็นภาษาท้องถิ่นจะดีกว่าการนำเสนอเป็นภาษาที่สอง (สำหรับคนใช้ 2 ภาษา)

ช. พิจารณาว่าผู้เรียนมีความสามารถในการพิมพ์ดีดเพียงใด ซึ่งทักษะในการพิมพ์มีความจำเป็นสำหรับใช้สนทนาในห้องสนทนา (Chat room) เพราะว่าคนทุกคนมีความสามารถในการใช้มือที่ประสานกับสายตาไม่เท่ากัน ดังนั้นการออกแบบต้องการความเหมาะสมในการนำเสนอที่มีเสียง, ภาพ หรือการนำเสนอตัวหนังสือที่ไม่เร็วมากเกินไป ผู้เรียนบางคนอาจจะมีประสาทการได้ยิน การสัมผัส หรือการเห็นที่ไม่ดีนัก

ซ. พิจารณาว่าผู้เรียนมีแรงจูงใจภายในที่จะเรียนด้วยตนเองได้หรือไม่ หรือต้องการคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอนเพียงไร อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน และข้อจำกัดของตารางเรียนมีผลให้เกิดความกดดันต่อผู้เรียนเพียงไร

ญ. พิจารณาว่าผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอะไร เช่นผู้เรียนไม่เคยใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และรายวิชาบนเว็บต้องการหน่วยความจำมากขึ้น ผู้เรียนจำเป็นต้องเพิ่มหน่วยความจำ (RAM) เข้าไปในคอมพิวเตอร์ หรือต้องการอัปเดตระบบปฏิบัติการหรือต้องการระบบฮาร์ดแวร์สำหรับระบบการประชุมทางไกล (Videoconference) เป็นต้น

ฎ. ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อนจะทำการเรียนรายวิชาที่น่าเสนอเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าหากเนื้อหาที่น่าเสนออยู่ในระดับต่ำกว่าความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเกินไป อาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและเสียเวลาในการเรียนได้ ถ้าหากเนื้อหาที่น่าเสนอยากเกินกว่าความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ก็จะทำให้ผู้เรียนเรียนไม่รู้เรื่อง ไม่เข้าใจ และไม่เกิดแรงจูงใจในการเรียน ถ้าหากผู้เรียนมีประสบการณ์แตกต่างกัน ผู้ออกแบบการสอน จะต้องออกแบบให้บทเรียนที่ผู้เรียนมีระดับความรู้และประสบการณ์แตกต่างกันสามารถเลือกเรียน ณ จุดเริ่มต้นของบทเรียนที่แตกต่างกันได้ เพื่อข้ามเนื้อหาที่ไม่จำเป็น การกำหนดความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสามารถทำได้หลายวิธีการ เช่น จากแบบสอบถาม การสำรวจ การทดสอบ การสัมภาษณ์ เป็นต้น

ฏ. ระบุจุดประสงค์ของการสอนที่ต้องการ ขั้นสุดท้ายของการวิเคราะห์ คือการนำผลของการวิเคราะห์วิจัยนำมาแปลงเป็นจุดประสงค์ทั่วไปที่จะนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลเป้าหมาย และจุดประสงค์นี้ก็จะนำเสนอไปสู่ผู้เรียน และผู้ให้การสนับสนุนทางการเงิน เพื่อกำหนดการพัฒนาบทเรียนต่อไป

8.3.2.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการออกแบบนี้เป็นการนำจุดมุ่งหมายที่ต้องการในขั้นของการวิเคราะห์มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาวัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific goal) ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ค่านิยม ทักษะคิด และประสบการณ์ของการเรียนรู้ที่หลักสูตรต้องการ โดยการนำจุดมุ่งหมายหลักๆ มาแยกย่อยออกเป็นจุดประสงค์ย่อยๆ เพื่อกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

การกำหนดจะประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องพิจารณาหัวข้อต่าง ๆ ที่ต้องการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ความรู้ ความเชื่อ และทัศนคติ โดยพิจารณาได้ดังนี้

ก. ทักษะ (Skills) ทักษะใดที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และกระบวนการใดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่ต้องการนั้น ๆ ได้

ข. ความรู้ (Knowledge) พิจารณาว่าผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในความรู้อะไรบ้าง ผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้พื้นฐานที่เขามีอยู่ได้อย่างไร

ค. ความเชื่อ (Beliefs) ความเชื่อใดที่ผู้เรียนมีอยู่ และผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความเชื่อในทฤษฎี และหลักการใดบ้าง

ง. ทักษะ (Attitude) พิจารณาว่าผู้เรียนมีความรู้สึกรักต่อวิชาที่เรียนอย่างไรบ้าง ทักษะใดที่ต้องการให้ลบทิ้งไป และทักษะใดอันใดที่ต้องการให้เกิดขึ้น

การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ (Identifying learning experiences) จุดประสงค์ระดับล่างสุด หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ 1 ประสบการณ์ต่อ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดในการนำประสบการณ์นั้น ๆ ไปสู่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

โดยปกติแล้วประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่นำเสนอไปสู่ผู้เรียน มีขีดจำกัดเนื่องจากการจินตนาการของผู้ออกแบบการสอน และข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีที่มีใช้อยู่ ส่วนเทคโนโลยีของเว็บสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้อันหลากหลายไปสู่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียน เช่น การทดสอบตัวอย่างที่ดีและไม่ดี การสร้างลำดับขั้นตอนหรือการแสดงบทบาท การวางแผนและการทดลอง การให้คนอื่นเล่าเรื่องให้ฟัง การตอบคำถาม การค้นหาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การมีส่วนร่วมในการอภิปรายการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล การฝึกทบทวนความจำ และการนำความรู้ไปใช้ การสร้างสรรค์งานและให้คนอื่นวิพากษ์วิจารณ์งานของตน การวิพากษ์วิจารณ์งานของคนอื่น การดูวีดิทัศน์และภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบความเหมือนความแตกต่าง และการสรุปข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

การตัดสินใจในการเลือกวิธีการนำประสบการณ์การเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียน เมื่อผู้ออกแบบการสอนได้ตัดสินใจในการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้แล้ว ผู้ออกแบบการสอนจะต้องตัดสินใจหาวิธีการในการนำประสบการณ์นั้น ๆ ไปสู่ผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการใช้เทคโนโลยีเว็บ 2 ประการคือ

ก. ตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้ในการทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ที่ต้องการนั้น ๆ ถามตนเองว่าวิธีการใดที่จะทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุด

ข. ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการนำประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียนโดยการใช้เทคโนโลยีเว็บที่มีอยู่ ถามตนเองว่าทำอะไรจะทำให้แนวคิดในการจัดประสบการณ์นั้นให้เป็นไปตามที่วางแผนไว้มากที่สุด เทคนิคนั้น ๆ มีขีดจำกัดอย่างไร มีเทคโนโลยีทางเลือกอื่น ๆ อีกหรือไม่

การนำประสบการณ์การเรียนรู้รวมเข้าด้วยกันเป็นโมดูล ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้ออกแบบการสอนจะต้องนำจุดประสงค์และประสบการณ์การเรียนรู้มารวมกันให้เป็นโมดูลสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-contained module) และผู้ออกแบบการสอนต้องมั่นใจว่าแต่ละโมดูลนั้นประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. บทนำ ซึ่งมีทั้งชื่อเรื่อง คำบรรยายสั้นๆ ที่เป็นการแนะนำเนื้อหาวิชา

ข. การจูงใจผู้เรียน โดยการอธิบายให้ชัดเจนถึงคุณค่าของการเรียนรู้ภายในวิชา การจูงใจผู้เรียนสามารถกระทำได้ดังต่อไปนี้

1) บอกจุดประสงค์ที่ผู้เรียนต้องการจะได้รับ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหรือเล่นเกมที่เกี่ยวกับความรู้ในบทเรียน

2) นำเสนอวิชาโดยการบอกแนวคิดหรือจุดประสงค์ที่ชัดเจน

3) ให้ผู้เรียนฝึกทักษะและความรู้ที่เขาได้อยู่โดยการทำแบบฝึกหัด

4) การจำลองสถานการณ์ (Simulation) หรือกิจกรรมอื่น ๆ

5) สรุปเนื้อหาวิชาโดยการอธิบายจุดสำคัญหลัก ๆ ในรายวิชาให้สั้น

และชัดเจน

6) ผู้สอนต้องรู้และเข้าใจผู้เรียน และต้องรู้และเข้าใจวิชาที่ทำการสอน โดยพิจารณาสิ่งที่ไม่จำเป็นในการสอนก็ให้ตัดออกไป และนำส่วนที่สำคัญที่สามารถทำให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์เข้ามาแทน

ค. การกำหนดมาตรฐาน เป็นการกำหนดมาตรฐานในการออกแบบทั้งโครงการ เช่น การกำหนดมาตรฐานตัวหนังสือ ต้องมั่นใจว่าตัวหนังสือ และสีใช้ในเพจ HTML ที่ได้รับการสร้างในแต่ละโปรแกรมสามารถเข้ากันได้ดี ผู้ออกแบบเว็บไซต์โดยปกติแล้วมักจะกำหนดมาตรฐานสำหรับสีตัวอักษร โครงร่างเพจ ปุ่มแสดงผลของปุ่มบนหน้าจอ และการโต้ตอบกับผู้อื่น ๆ

8.3.2.3 ขั้นการสร้างบทเรียน (Build) เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เมื่อได้กำหนดจุดประสงค์ และกำหนดวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แล้ว ก็พร้อมที่จะทำการสร้างบทเรียน ในกระบวนการออกแบบการสอนยังไม่ได้ทำการกำหนดเครื่องมือและวิธีการในการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้เอาไว้ แต่อย่างไรก็ตามหลักการออกแบบการสอนก็ยังคงมีความสำคัญที่นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเกี่ยวกับการสร้างโมดูลแต่ละโมดูลที่มีเนื้อหาประเภทสื่อประสม (Multimedia contents modules) การนำเสนอเนื้อหา และส่วนประกอบอื่น ๆ ของวิชา

เพื่อเป็นการลดเวลาในการสร้างและพัฒนาโปรแกรม และทำให้โปรแกรมมีคุณภาพสูง ผู้ออกแบบอาจมีความต้องการเริ่มต้นการสร้างโดยการสร้างเพจต้นแบบ (Template) และสื่อวัสดุต่าง ๆ ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่สำหรับเพจทั่ว ๆ ไป และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ

เว็บเพจที่เป็นต้นแบบมีส่วนประกอบบางส่วนที่เสร็จสมบูรณ์และเว้นพื้นที่ไว้สำหรับการพัฒนาเนื้อหาเพิ่มเติมเข้าไป เว็บเพจต้นแบบอาจจะประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ ปุ่มสีบด้น เหลือที่ไว้

สำหรับชื่อของเพลงและตัวหนังสือ กราฟิก หรือวิดีโอ เป็นต้น สำหรับเว็บเพจต้นแบบ ที่เป็น ปฏิสัมพันธ์อาจเหลือพื้นที่ไว้สำหรับการแก้ไขสำหรับตัวหนังสือ และภาพกราฟิกเพื่อใช้ในการ นำเสนอเช่นเดียวกันกับภาษาสคริปต์ (Script) ที่จำเป็นในการให้การป้อนกลับไปสู่ผู้เรียน

ทิโมธี และคณะ (Timothy and others, 1999) ให้คำแนะนำในการออกแบบบทเรียนช่วย สอนบทเว็บ กล่าวว่า เนื้อหาในการนำเสนอควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ประเภทคือ

ก. สื่อสิ่งพิมพ์ (Printable) เป็นรายละเอียดของเนื้อหา คู่มือการใช้งานต่าง ๆ โดย ปกติควรให้ทำการดาวน์โหลดไปทำการพิมพ์เพื่ออ่านประกอบการเรียน

ข. สื่อที่ใส่ดูและอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Viewable) สำหรับให้ผู้เรียนเปิดดู และอ่านได้โดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์

ค. สื่อที่ใช้นำเสนอ (Presentation) เป็นสื่อประเภทสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น Power Point เป็นต้น

ง. การติดต่อสื่อสารกับภายนอก (Externalized) เช่น การติดต่อสื่อสารกับครูผู้ สอน การติดต่อสื่อสารระหว่างเพื่อน หรือเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

8.3.2.4 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลเป็นการวัดประสิทธิภาพของสื่อ ที่ นำเสนอ ไม่มีรายวิชาใดที่มีความสมบูรณ์ครบพร้อม และทุก ๆ รายวิชาสามารถนำมาทำการปรับ ประงใหม่ได้ เมื่อทำการสร้างสื่อรายวิชาเสร็จแล้วควรจะมีการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ด้วยการประเมินผลจะเป็นแนวทางในการนำรายวิชากลับไปทำการปรับปรุงเพื่อให้ประสิทธิภาพ สูงที่สุด การประเมินผลสามารถจำแนกออกเป็นการประเมินต่าง ๆ ได้ดังนี้

ก. การทดลองใช้บทเรียน เป็นขั้นแรกของการประเมินรายวิชา โดยการนำ บทเรียนไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ก่อนเพื่อการแก้ไขข้อผิดพลาด และจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น ในบทเรียน แล้วนำมาทำการแก้ไขต่อไป ซึ่งการทดลองใช้บทเรียนมีขั้นตอนดังนี้

1) การคัดเลือกผู้เรียน เลือกคนที่มีความต้องการอย่างเดียวกัน มีแรง จูงใจเหมือนกัน และมีพื้นฐานความรู้เหมือนกัน จำนวนคนมากพอสมควรที่จะให้ได้ผลการทดลอง ที่ถูกต้อง และมีจำนวนน้อยพอที่จะทำการบริหารจัดการได้

2) การเตรียมผู้เรียน ทำการอธิบายจุดประสงค์ของการทดลองใช้ บทเรียน และให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น

3) สังเกตการใช้บทเรียนของผู้เรียน ทำการวัดและตรวจสอบการปฏิบัติ การใช้โปรแกรมของผู้เรียน ความรู้ และทัศนคติของกลุ่มทดลอง และตั้งเกณฑ์ที่จะวัด ประสิทธิภาพเพื่อการปรับปรุงบทเรียน

4) ดำเนินการทดลองใช้บทเรียน พยายามทำให้การทดลองใช้บทเรียนเหมือนจริงเป็นธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5) ทำการวัดและประเมินผล ทำการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติทัศนคติและความรู้ของกลุ่มตัวอย่างกับผลการทดสอบก่อนเรียน

ข. การวิเคราะห์ผล (Analyzing results) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และประเมินว่าผู้เรียนให้ความสนใจในการเรียนหรือไม่ จุดประสงค์ใดประสบผลสำเร็จ และจุดประสงค์ใดไม่ให้ผลหรือให้ผลเพียงบางส่วน สำหรับจุดประสงค์ซึ่งไม่ประสบผลสำเร็จได้อย่างเต็มที่นัก ให้พยายามหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและตั้งข้อสมมุติฐานว่าเป็นเพราะเหตุใด เช่น ผู้เรียนไม่ได้รับการสนใจหรือไม่ หรือผู้เรียนได้รับการรบกวนจากสิ่งอื่น ๆ รบกวนหรือไม่ เป็นต้น นอกจากนั้นต้องทำการทดสอบงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ด้วยว่ามีค่าใช้จ่ายที่เหนือการคาดหมายไว้หรือไม่ และผู้เรียนต้องการเวลาในการเรียนให้ครบสมบูรณ์ทั้งหลักสูตรเท่าใด ทำการสรุปข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์และประเมินข้อดีข้อเสีย เขียนเป็นรายงานสรุปผลเพื่อการปรับปรุงบทเรียนต่อไป

ค. การนำบทเรียนมาทำการปรับปรุงแก้ไข (Revising the course) การออกแบบการสอนที่ดีควรจะต้องไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Linear) แต่ควรจะเป็นวัฏจักรวงกลมที่สามารถนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้ตลอดเวลา ซึ่งควรจะได้รับ การวิเคราะห์ การออกแบบการสร้าง การประเมินผล และการนำกลับมาออกแบบใหม่อีก โดยทั่วไปแล้วการนำกลับมาปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้การออกแบบการสอนที่ดีที่สุด

นอกจากการออกแบบการเรียนการสอนจะเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว ความสวยงาม ความน่าสนใจของบทเรียน ก็มีส่วให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถทำให้ผู้เรียน มีความพึงพอใจในการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงหลักการออกแบบเว็บ เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นหลักในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความสวยงาม น่าสนใจ และไม่เป็นอุปสรรค ในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

9. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

9.1 หลักการออกแบบเว็บเพจ

เพื่อให้การนำเสนอด้วยเว็บเพจเป็นไปอย่างน่าสนใจและดึงดูดผู้คนที่เข้ามาชม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงหลักการและวิธีการในการออกแบบและการนำเสนอ เพราะถ้าหากทำไปโดย

ปราศจากการออกแบบหรือการนำเสนอที่ดีแล้วผู้ชมอาจจะไม่สนใจและใส่ใจที่จะเข้ามาชม ทำให้การนำเสนอในครั้งนั้นสูญเปล่าได้ ดังนั้นผู้ที่ออกแบบควรเรียนรู้และเข้าใจถึงกระบวนการของการนำเสนอก่อน ซึ่งสามารถทำได้หลายระบบขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ความชอบของผู้พัฒนา ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนะขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจไว้ดังนี้

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น

การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือการเชื่อมโยง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว

ทางที่จะป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นหรือ โฮมเพจ

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงมีเนื้อหามากเกินไปและเว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใดๆก็ตาม ถ้าทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรจะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

สำหรับการสร้างจุดเชื่อมโยงสามารถจัดทำในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึงส่วนที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมากควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บ ไซค์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าทำอะไรต่อไปจะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย

เนื้อหาที่นำเสนอควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบและควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที

ควรกำหนดหัวข้อที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่อีเมลล์ของผู้ทำลงในเว็บเพจ โดยตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใดๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหาไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ

การเลือกรูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการและควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลังไม่ควรเน้นสีสันมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไปตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกันควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป เป็นอีกประการหนึ่งคือรูปภาพที่นำมาประกอบนั้นไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง

การสร้างเว็บเพจนั้นสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่สร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจก็จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้วโอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมมีสูงขึ้นตามลำดับ และการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นอาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้นจำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆหรือจัดเป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบนำใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า องค์ประกอบของการออกแบบเว็บเพจจะเกี่ยวเนื่องกับขนาดของเว็บเพจ การจัดหน้า พื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ

จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้าโดยรวมภาพพื้น

หลังด้วย ใช้แคชของโปรแกรมค้นดูเว็บ (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช (Cache) ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อโปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้งจึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซค์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการเว็บด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยกำหนดจำนวนของข้อความที่จะบรรจุในแต่ละหน้าควรมีความยาวระหว่าง 200-500 คำ ในแต่ละหน้า

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซค์กับสถานที่แห่งหนึ่งเนื้อที่ที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซค์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรกถ้าผู้อ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็ยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่ต้องการให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุคภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก การจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์ เป็นต้น

3. พื้นหลัง

3.1 พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่าน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลังคือให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่านแต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน โดยสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตามแต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการบรรจุลงมากกว่าปกติ

นิโคล และคณะ (Nichols and others .1995 อ้างถึงใน จักรพงษ์ เจือจันทร์.2543) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า ควรพิจารณาถึงข้อมูลและวิธีการนำเสนอว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบใด เช่น ตัวอักษร ภาพหรือเสียง โดยได้ให้หลักการออกแบบเว็บเพจไว้ ดังนี้

1. เนื้อหาในการนำเสนอ

การที่จะนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บเพจนั้น ควรจะพิจารณาถึงข้อมูลที่น่าเสนอนั้นว่าเป็นข้อมูลที่อยู่ในความสนใจหรือเกี่ยวข้องกับผู้ชมหรือไม่ การนำเสนอข้อมูลถ้าหากมากเกินไป ก็อาจจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนและไม่สนใจในอ่านต่อไป ดังนั้นในการนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บเพจควรจะเริ่มด้วยข้อมูลทั่วไปก่อนและนำเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอ ซึ่งเนื้อหาโดยทั่วไปอาจจะอยู่ในโฮมเพจ ส่วนรายละเอียดต่างๆ นั้นก็อยู่เว็บเพจอื่นภายในเว็บไซต์เดียวกัน

2. ความจุของข้อมูล

เนื่องจากเว็บเพจสามารถที่จะเชื่อมโยงเว็บต่างๆ เข้าหากันได้โดยง่ายเพียงแต่กำหนดจุดในการเชื่อมโยงเท่านั้น ดังนั้นในแต่ละหน้าจึงไม่ควรมีความจุของข้อมูลมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่ายได้โดยเฉพาะการใช้แถบเลื่อนด้านข้างในการเลื่อนเพื่ออ่านข้อมูลอาจทำให้ผู้อ่านละทิ้งการอ่านและออกจากเว็บเพจไป

หลักของการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้า ให้ดูว่าจำนวนเนื้อที่ว่าง (white space) ในเว็บเพจถ้าหากมีที่ว่างน้อยกว่า 30 เปอร์เซนต์ แสดงว่าในเว็บนั้นมีความจุของข้อมูลมากเกินไป

ถ้าหากเนื้อหามีความยาวมากเกินไป ควรจะทำให้เป็นย่อหน้าสั้นๆ และได้ใจความในย่อหน้านั้นๆ หรืออาจใช้การวางหัวข้อย่อยระหว่างเนื้อหา ซึ่งหัวข้อย่อยปกติแล้วตัวอักษรจะมีมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อหาปกติทำให้มีเนื้อที่ว่างระหว่างแต่ละเนื้อหามากกว่าการใช้ย่อหน้า อีกวิธีหนึ่งคือการวางตำแหน่งรูปภาพไว้ตรงกลางของจอภาพแทนที่จะวางไว้ข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งการวางตำแหน่งของภาพไว้ข้างใดข้างหนึ่งนั้นทำให้จอภาพดูไม่สมดุล

3. รูปแบบของการนำเสนอ รูปแบบสำคัญอีกสองประการในการออกแบบเว็บเพจ คือ

3.1 การใช้โครงสร้างเว็บเพจที่เหมาะสม

การใช้โครงสร้างของเว็บเพจที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามเนื้อหาและเชื่อมโยงไปยังหัวข้อหรือหน้าที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ในการนำเสนอเนื้อหาที่ควรจะนำเสนอด้วยข้อมูลทั่วไปก่อนและเชื่อมโยงต่อไปยังหน้าที่มีข้อมูลเพิ่มเติมซึ่งข้อมูลในหน้าที่ผู้อ่านเชื่อมโยงมา ก็จะเป็นการอธิบายรายละเอียดต่อจากหน้าก่อนหน้า การกระทำเช่นนี้คล้ายกับเรียบเรียงเนื้อหาเป็นตอนๆ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกอ่านรายละเอียดเองได้

3.2 การใช้รูปแบบของตัวอักษรและกราฟิก

การที่จะทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและประทับใจเมื่อมีผู้เยี่ยมชมเข้ามาเป็นครั้งแรก เป็นสิ่งที่ท้าทายนักออกแบบเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหลักการต่อไปนี้ อาจจะช่วยให้ออกแบบเว็บเพจมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น

3.2.1 การใช้สี

การใช้สีนั้นไม่จำกัดเพียงแต่รูปภาพหรือกราฟิกเท่านั้น หากแต่รวมถึงการใช้สีของตัวอักษรด้วย ทั้งนี้การเลือกสีจะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

3.2.2 พื้นที่ว่าง

ความสำคัญของการทิ้งพื้นที่ว่างไว้ในเว็บเพจเพื่อเป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อสายตาของผู้อ่าน ถ้าหากในเว็บเพจนั้นบรรจุเนื้อหามากเกินไป เมื่อผู้อ่านๆ เป็นระยะเวลาานจะทำให้เกิดอาการล้าทางสายตาจึงควรมีพื้นที่ว่างเพื่อให้ได้ผ่อนคลายด้วย

3.2.3 ขนาดของตัวอักษร

ในการออกแบบเว็บเพจนั้นนอกจากภาษา HTML แล้ว ยังมีซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายให้เลือกใช้ซึ่งแต่ละชนิดสามารถกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวอักษรได้หลายแบบ ดังนั้นในการออกแบบผู้ออกแบบสามารถเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรได้ตามความเหมาะสม เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อหาที่ใช้ตัวอักษรขนาดเล็กส่วนที่เป็นหัวเรื่องก็ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้นมา และอาจจะมีสีที่แตกต่างจากเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะได้โดยง่าย

4. การใช้กราฟิกที่เหมาะสม

การใช้กราฟิกบนเว็บนั้นอาจช่วยให้เว็บดูดีขึ้นแต่จะมีผลทำให้การเข้าถึงหน้านั้นใช้เวลามากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคั่นผ่านที่ใช้ ดังนั้นการเลือกใช้กราฟิกจะต้องมีการวางแผนและการใช้กราฟิกที่เหมาะสมโดยมีหลักดังนี้

4.1 ควรใช้กราฟิกเท่าที่จำเป็นในแต่ละเว็บเพจนั้นๆ และควรมีความสวยงามอีกทั้งไม่รบกวนเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ

4.2 ควรมีข้อจำกัดของจำนวนกราฟิกในแต่ละเว็บเพจอาจจะใช้ 1 หรือ 2 ภาพต่อเว็บเพจก็เพียงพอแล้ว

4.3 ถ้าเป็นไปได้ควรจะทำเว็บเพจออกมาเป็น 2 แบบ แบบที่หนึ่งประกอบด้วยกราฟิกและอีกแบบหนึ่งไม่มีกราฟิก ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกได้เพราะบางครั้งผู้ชมอาจไม่ต้องการดูภาพกราฟิกก็ได้ เนื่องจากใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลนานเกินความจำเป็น

5. การใช้เสียงประกอบ

การใช้เพิ่มเสียงประกอบทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ชมทุกคนไม่จำเป็นต้องฟังเสียงเสมอไปนอกจากนี้ การใช้เพิ่มเสียงยังทำให้ความจุของข้อมูลมีปริมาณขึ้นทำให้ต้องใช้เวลามากในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้น ถ้าหากจะเลือกใช้เพิ่มเสียงประกอบควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนว่ามีความจำเป็นหรือไม่

6. ความทันสมัยของข้อมูล

การปรับปรุงข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์มีส่วนช่วยให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและน่าติดตาม ควรมีการสำรวจข้อมูล อย่างน้อยเดือนละครั้งถ้าหากสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ทันสมัยยิ่งขึ้นจะทำให้เว็บเพจนั้นมีความน่าติดตามมากขึ้นเช่นกันการใส่วันเวลาในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งที่จะให้ผู้ชมทราบว่าข้อมูลในเว็บเพจมีความทันสมัยเพียงใด

7. การประชาสัมพันธ์

ถึงแม้ว่าจะออกแบบและสร้างเว็บเพจอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่ให้ผู้อื่นได้รู้จักและเข้ามาชม เมื่อเว็บเพจที่ได้จัดทำและถูกนำสู่ระบบเครือข่ายแล้ว การประชาสัมพันธ์ประการแรกควรจะบอกเพื่อนให้ทราบและช่วยกระจายไปให้คนอื่นๆ ทราบด้วย นอกจากนี้ การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีอยู่แล้วก็จะทำให้เว็บเพจของเราเป็นที่รู้จักอีกทางหนึ่ง

8. จุดเด่นของการนำเสนอ

การที่จะบอกว่าเว็บใดๆ ดีหรือไม่นั้นเป็นเรื่องที่ตอบยากพอสมควร ผู้ใช้บางคนอาจบอกว่าเว็บที่ดีนั้นหมายถึงเว็บที่ให้ความบันเทิงสนุกสนานส่วนอีกคนอาจจะหมายถึงเว็บนั้นเต็มไปด้วยเนื้อหาสาระก็เป็นได้

เมื่อผ่านขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว สิ่งที่จะสามารถวัดได้ว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความพร้อมที่จะสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ คือ การประเมิน ซึ่งในการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็มีเกณฑ์การ ตรวจสอบประเมินที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาการประเมินบทเรียนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

10. การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ

10.1 มาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย

องค์ประกอบหลักที่ใช้เป็นมาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ของกรมวิชาการ(2544:193-194) มีดังนี้

10.1.1 ส่วนนำของบทเรียน ได้รับความสนใจ มีข้อมูลพื้นฐานบทเรียนที่จำเป็น มีเส้นทางการเดินของบทเรียนเหมาะสม

10.1.2 ส่วนเนื้อหาสาระของบทเรียน พิจารณาด้านโครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจน มีความกว้าง ความลึก ความถูกต้อง ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความยากง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของการใช้ภาษา การสื่อความหมายชัดเจน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ขัดต่อคุณธรรม จริยธรรมและความมั่นคงของชาติ

10.1.3 ส่วนการออกแบบระบบการเรียนการสอน มีความเหมาะสม ออกแบบด้วยการคิดเชิงตรรกะที่ดี พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาบทเรียนได้ มีกลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ

10.1.4 ส่วนประกอบมัลติมีเดีย การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการ ใช้ กราฟิก ขนาดสี ตัวอักษร เสียงดนตรี ชัดเจนและเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางการเดินทางของบทเรียน และการให้ผลป้อนกลับกับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

10.1.5 ส่วนปฏิสัมพันธ์ ออกแบบให้ใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนสม่ำเสมอ ควบคุมเส้นทางการเดินบนบทเรียนได้ชัดเจนเหมาะสม ให้ผลป้อนกลับที่ให้ความรู้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้

10.1.6 ส่วนประเมินการเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความยากง่าย เหมาะสม ส่งเสริมทักษะการคิดการประยุกต์ใช้ มีรูปแบบหลากหลาย และมีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้ และสามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

10.1.7 องค์ประกอบทั่วไป คิดได้ง่าย สะดวก เหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ในปัจจุบัน

10.2 เกณฑ์การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ

จากเกณฑ์การประเมินบทเรียนผ่านเว็บของ อักษรา แสงอร่าม(2543) มีรายการประเมินบทเรียนในด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหาและด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

10.2.1 เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร

- 10.2.1.1 ขนาดตัวอักษร
- 10.2.1.2 รูปแบบตัวอักษร
- 10.2.1.3 ชนิดของตัวอักษร
- 10.2.1.4 สีของตัวอักษร

10.2.2 เกณฑ์การประเมินด้านภาพ

- 10.2.2.1 การสื่อความหมายของภาพ
- 10.2.2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ
- 10.2.2.3 ชนิดไฟล์ภาพ
- 10.2.2.4 ขนาดไฟล์ภาพ

10.2.3 เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว

- 10.2.3.1 ความเร็วในการแสดงผลภาพ
- 10.2.3.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ
- 10.2.3.3 ขนาดไฟล์ภาพ
- 10.2.3.4 ชนิดไฟล์ภาพ

10.2.4 เกณฑ์การประเมินด้านภาพวีดิทัศน์

- 10.2.4.1 ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา วัตถุประสงค์วิชา และเนื้อหาวิชา
- 10.2.4.2 ความเร็วในการแสดงผล
- 10.2.4.3 ขนาดของไฟล์ภาพ

10.2.5 เกณฑ์การประเมินด้านเสียง

- 10.2.5.1 คุณภาพของเสียง
- 10.2.5.2 ขนาดไฟล์เสียง

10.2.5.3 ชนิดไฟล์เสียง

10.2.6 เกณฑ์การประเมินด้านสี

10.2.6.1 ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง

10.2.6.2 ความสวยงาม ไม่ฉูดฉาด สบายตา

10.2.7 เกณฑ์การประเมินด้านรายการ

10.2.7.1 การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ

10.2.7.2 ตำแหน่งการจัดวาง

10.2.7.3 ทำความเข้าใจได้ง่าย

10.2.7.4 จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอภาพ

10.2.7.5 ขนาดชัดเจน

10.2.8 เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์และปุ่ม

10.2.8.1 การสื่อความหมาย

10.2.8.2 ขนาด

10.2.8.3 ตำแหน่งการจัดวาง

10.2.9 เกณฑ์การประเมินด้านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ

10.2.9.1 ความสามารถแสดงผลภาษาไทย

10.2.9.2 ความสามารถเชื่อมโยง

10.2.10 เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง

10.2.10.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง

10.2.10.2 การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน

10.2.10.3 การเชื่อมโยงสู่ตำแหน่งโฮมเพจ

10.2.10.4 รูปแบบการเชื่อมโยง

10.2.10.5 ความเหมาะสมของจำนวนของการเชื่อมโยง

10.2.11 เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน

10.2.11.1 การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ

10.2.11.2 การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่

10.2.11.3 ส่วนประกอบของโฮมเพจบทเรียน

10.2.12 เกณฑ์การประเมินด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)

10.2.12.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา

10.2.12.2 ระดับผู้เรียน

10.2.12.3 เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดประเมิน

10.2.12.4 ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

10.2.13 เกณฑ์การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา

10.2.13.1 ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา

10.2.13.2 ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา

10.2.13.3 ความทันสมัยของเนื้อหา

10.2.13.4 การใช้ภาษาในเว็บเพจ

10.2.13.5 ปริมาณของข้อความที่นำเสนอต่อหน้าจอ

10.2.13.6 ความเหมาะสมของตำแหน่งในการนำเสนอเนื้อหา

10.2.14. เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้

10.2.14.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

10.2.14.2 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และ

เนื้อหาวิชา

10.2.14.3 ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

10.2.14.4 กระบวนการทำกิจกรรม

10.2.14.5 จำนวนกิจกรรมต่อบทเรียน

10.2.15. เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous)

10.2.15.1 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และ

เนื้อหาวิชา

10.2.15.2 เวลาต่อกิจกรรมการเรียนรู้

10.2.15.3 ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม

10.2.15.4 ประเภทของกิจกรรม

10.2.16 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารต่างเวลากัน(Asynchronous)

10.2.16.1 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และ

เนื้อหาวิชา

10.2.16.2 กระบวนการของกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

10.2.16.3 ประเภทของกิจกรรม

10.2.16.4 ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม

10.2.17 เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทของผู้สอน

- 10.2.17.1 เป็นผู้แนะนำ
- 10.2.17.2 เป็นผู้ตอบและแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้เรียน
- 10.2.17.3 เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา
- 10.2.17.4 เป็นผู้มีความรู้การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น

10.2.18 เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทผู้เรียน

- 10.2.18.1 ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง
- 10.2.18.2 ผู้แสวงหาความรู้ในการเรียน
- 10.2.18.3 มีความสามารถในการใช้งานอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น
- 10.2.18.4 เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนให้เป็นไปตามระบบของผู้เรียน

10.2.19 เกณฑ์การประเมินด้านการให้ผลย้อนกลับ

- 10.2.19.1 วิธีการให้ผลย้อนกลับ
- 10.2.19.2 ลักษณะของผลย้อนกลับ

10.2.20 เกณฑ์การประเมินด้านการทดสอบ

- 10.2.20.1 ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์วิชา และเนื้อหาวิชาของการทดสอบ
- 10.2.20.2 คุณภาพของแบบทดสอบ
- 10.2.20.3 จำนวนข้อทดสอบ
- 10.2.20.4 การให้คำเฉลยและคำอธิบาย
- 10.2.20.5 รูปแบบการทดสอบ
- 10.2.20.6 การรายงานผลการทดสอบ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาเกณฑ์การประเมินที่มีข้อคำถามที่สอดคล้องกับการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มาใช้ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ในวัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนาในการวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่องทักษะทางเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษา

การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย เพื่อนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีรายละเอียดดังนี้

11. ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย

การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย

กรมวิชาการ (2544:162) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่า เป็นการหาประสิทธิภาพและการนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สื่อมีความมั่นใจว่าจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนจริงเมื่อใช้สื่อนั้นแล้ว การหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย (E) หากจากอัตราส่วนของประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยการพิจารณาจากผลทดสอบ (E_2) หรือ

$$E = E_1 : E_2$$

E_1 หมายถึง การประเมินพฤติกรรม หรือความรู้ที่

เกิดขึ้นระหว่างการเรียนที่ได้รับมอบหมาย

E_2 หมายถึง การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายโดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังการใช้บทเรียน

ระดับประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพถึงระดับที่ผู้สร้างตั้งใจ หรือเรียกว่ามีเกณฑ์ประสิทธิภาพ การกำหนด $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหามักจะกำหนดเป็น 80 : 80 ถึง 90 : 90 ส่วนวิชาประเภททักษะ จะกำหนดเป็น 75 : 75

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็น 80 : 80 เพราะวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเป็นวิชาประเภทเนื้อหาที่มีรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละบทมาก

12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

12.1 งานวิจัยในประเทศไทย

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยมีดังต่อไปนี้

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ทำการศึกษาสภาพความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ประเภทของบริการในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์

ทางการศึกษาบ่อยที่สุด คือ สืบค้นข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอน
 เพิ่มข้อมูล และการขอใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ ในส่วนของนโยบายในการนำอินเทอร์เน็ตมา
 ใช้ในการเรียนการสอนระดับภาควิชา ส่วนใหญ่มีนโยบายที่จะผลักดันให้คณะ หรือสถาบันมีการ
 ขยายปรับปรุงทางด้านอุปกรณ์พื้นฐานให้พร้อม โดยเฉพาะคู่สายและความเร็วในการสื่อสาร และมีการ
 การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาต่าง ๆ ให้ค้นหาทางอินเทอร์เน็ตด้วย

สำหรับผู้บริหารระดับหัวหน้าภาควิชา มีความเห็นด้วยอย่างมากกับแนวความคิดในการ
 นำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนที่ว่า ควรมีการวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมา
 ใช้ ควรปรับปรุงบุคลากรให้มีความรู้ มีประสิทธิภาพในการใช้อินเทอร์เน็ต ควรให้ผู้เรียนมีความรู้
 พื้นฐานในการใช้อินเทอร์เน็ตโดยสอดคล้องในการเรียนเรื่องของระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบสาร
 สนเทศ และควรจัดอุปกรณ์ให้เพียงพอในการให้บริการเพื่อกระตุ้นให้มีการใช้อย่างเต็มที่ เป็นการ
 เพิ่มทักษะและความชำนาญในการใช้มากขึ้น

บุญเรือง นิยมหอม (2540) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตใน
 ปัจจุบัน พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา และเพื่อประเมินระบบ
 การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สรุปผลการวิจัยได้ว่า

ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน จะเน้นกิจกรรมและบริการของ
 อินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อม
 ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บใน
 การเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามที่ศษนักรจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การ
 เรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจ
 ประกาศ ข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

ในระบบการเรียนการสอนจะประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์
 ของการเรียนการสอนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียน
 และกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจ
 กรรมบริการของอินเทอร์เน็ตการสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุม
 ตรวจสอบ และติดตามการเรียนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อ
 มูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และจากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอน ที่
 พัฒนาขึ้น พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบ
 มีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียน

การสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

สรรพชัย ห่อไพศาล (2544) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแนวคิดพื้นฐานของวิชาศึกษาทั่วไป การเรียนการสอนผ่านเว็บและการเรียนรู้แบบนำตนเอง มาสร้างเป็นระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป พบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่เรียนวิชาศึกษาทั่วไปได้ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบปกติ และค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของสถาบันการศึกษาได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ค่าอุปกรณ์เครื่องบริการระยะไกล ค่าเช่าสายสัญญาณ ค่าใช้คู่สายโทรศัพท์ ค่าจ้างบุคลากร และค่าจัดทำเว็บการเรียนการสอน ส่วนค่าใช้จ่ายของส่วนของผู้เรียน ได้แก่ ค่าลงทะเบียน ค่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าเดินทาง และค่าเช่าหอพัก จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ผล พบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นสิ่งที่ควรทำ และมีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในวิชาศึกษาทั่วไป แต่ควรมีการพบผู้สอนควบคู่กันไปด้วย ทั้งนี้สังคมจะให้การยอมรับต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บมากขึ้น สถาบันควรสนับสนุนและวางแผนการลงทุนทางด้านไอทีให้มากขึ้น ควรมีการดำเนินการในเรื่องมาตรฐานหลักสูตรการประกันคุณภาพการศึกษาในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผลการวิจัยพบว่า ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และ (6) การประเมินและปรับปรุง ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก” โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกัน และความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

ธีระ ตั้งวิชาชาญ และคณะ (2545) ได้สำรวจปัญหาการผลิตและการใช้บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา จากอาจารย์ และนักศึกษาจากภาค วิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยในส่วนของอาจารย์พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในทุกด้าน ทั้งทางด้านกระบวนการผลิตบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ด้านวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตบทเรียน ด้านความรู้และทักษะในการผลิตบทเรียน ด้านบุคลากรช่วยผลิตและส่งเสริมการเรียนการสอน ด้านบริหารจัดการและนโยบาย ด้านตัวผู้สอนเอง ด้านผู้เรียน และด้านศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ และผลการวิจัยในส่วนของผู้เรียนพบว่า ปัญหาการใช้บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตของผู้เรียนที่จัดว่าเป็นปัญหาในระดับมากถึงมากที่สุด มีด้วยกันทั้งสิ้น 13 ปัญหา ซึ่งเรียงลำดับโดยใช้ค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยดังนี้ 1) หมายเลขโทรศัพท์สำหรับติดต่อเข้าสู่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตมีจำนวนจำกัด 2) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับส่งข้อมูลได้ช้า 3) จำนวนคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน 4) ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์จำกัดเวลาใช้อินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน 5) การไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากที่บ้านเพื่อศึกษา บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในเวลาที่ต้องการบ่อยครั้ง 6) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขัดข้องบ่อยครั้งในการใช้งานที่บ้าน 7) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสถาบันการศึกษาขัดข้องบ่อยครั้ง 8) ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์จำกัดเวลาการใช้อินเทอร์เน็ตในสถาบันการศึกษา 9) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียนมีน้อยเกินไป 10) เนื้อหาในบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตซับซ้อนและเข้าใจได้ยากสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 11) การไม่ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในด้านบุคลากรที่จะช่วยให้คำแนะนำการใช้ อินเทอร์เน็ต 12) คอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำจึงเป็นอุปสรรคในการศึกษาบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต และ 13) การไม่ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในการฝึกอบรมการใช้ อินเทอร์เน็ต

พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี และคณะ(2543) ได้การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา ได้ผลการวิจัยเห็นว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาและกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนดี และมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

พุลศรี เวศย์อุพาร (2544) ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการการพัฒนาเว็บไซต์ และ ศึกษาวิจัยการพัฒนาเว็บไซต์วิชาสังคมศึกษา ส 402 เรื่องความรู้เกี่ยวกับรัฐ ระบบประชาธิปไตย ระบบเผด็จการ พบว่าการพัฒนาเว็บไซต์วิชาสังคมศึกษา ส 402 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 คือ 85.96/87.11 ดังนั้นเว็บไซต์ดังกล่าวจึงมีมาตรฐานเหมาะสมกับการเรียนเนื้อหา และผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแผนการเรียน ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกัน ความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติหลังจาก 35 วันของนักเรียนทุกแผนการเรียนไม่แตกต่างกัน

คชาภคช เหลี่ยมไธสง (2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน ของนิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต และพัฒนาบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาการวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนิสิตหลังการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น และโครงสร้างแบบไฮแมงมุม พบว่าบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/80.12 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 ส่วนโครงสร้างแบบไฮแมงมุม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.80/80.20 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.61 นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บของ โครงสร้างทั้งสองแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจหลังการเรียน ไม่แตกต่างกัน

จิรดา บุญอารยะกุล(2542) ทำการศึกษา การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะที่เหมาะสมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นนำเสนอเนื้อหา ขั้นการถาม-ตอบ ขั้นตรวจคำตอบ ขั้นข้อมูลย้อนกลับหรือให้เนื้อหาเสริม และขั้นจบบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา (Normal) ขนาด (Size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC BrowalliaUPC JasmineUPC Arial Helvetica ฯลฯ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหาไม่เกิน 8-10 บรรทัด และควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิถีทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นประเภทภาพ

เคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) และ 3 มิติ (3D Animation) โดยเลือกใช้จำนวน 1 ถึง 3 ภาพภายใน หนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพหลายน้ำสีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน สี ที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึง สีพื้นหลัง ประกอบด้วย สื่อชี้แนะในการนำทาง (Navigational Aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพ, แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบสัญลักษณ์ หรือแสดงข้อความ Hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม (Button), แบบ Pop Up ที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน และ องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วย เทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (Hypertext link) ใช้ตัวอักษรตัวหน้า, ตัวขีด เส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้ม เมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดยอาศัยรูปมือ (Cueing) กระปรียบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (Branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

อักษรา แสงอร่าม (2543) ได้ศึกษาการพัฒนาเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ จากผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนผ่านเว็บ จำนวน 27 ท่าน พบว่า เกณฑ์ประเมิน ด้านการออกแบบ ควรมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา ขนาดของไฟล์ ที่ใช้ ขนาดวัตถุต่าง ๆ ที่ปรากฏ ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง แหะความเร็วในการแสดงผล เกณฑ์ประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา ควรมีความถูกต้องชัดเจน ทันสมัยและเชื่อถือได้ ตำแหน่งและปริมาณของเนื้อหา การเชื่อมโยงที่ถูกต้องและเชื่อมโยงสู่เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กับ บทเรียน และเกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีความสอดคล้องของกิจกรรมต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา กิจกรรมที่จัดคำนึงถึงประเภทและระดับของผู้เรียน และการ เป็นผู้แนะนำ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ของครูระหว่างจัดกิจกรรม ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียน และแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

12.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในต่างประเทศมี ดังต่อไปนี้

ชิ และคณะ (Shih, et al : 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียน แรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน ผ่านเว็บในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่นๆ แต่จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนสนุกกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียน

การสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนจะ สนใจในการตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับผู้สอนผ่านอีเมลล์ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเสนอแนะว่าผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนให้เรียนได้ดีขึ้น

พีช (Peach, 1997) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้วัตถุประสงค์การสอนที่แตกต่างกันกับการเรียนรู้ในแบบเส้นตรงกับแบบไม่เป็นเส้นตรง (Linear and Non-Linear) ที่นำเสนอเนื้อหาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกให้เรียนโดยไม่มีเป้าหมาย กลุ่มที่สองให้เรียนโดยมีเป้าหมายต่ำ และกลุ่มที่สามมีเป้าหมายชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับต่ำมากแม้ว่าจะมีผลแตกต่างกันระหว่าง โครงสร้างในแบบเส้นตรงกับแบบไม่เป็นเส้นตรง โดยเฉพาะกลุ่มที่มีเป้าหมายต่ำและเรียนจากโครงสร้าง เนื้อหาแบบเส้นตรง พบว่ามีผลการเรียนรู้ที่ดีกว่ากลุ่มไม่เป็นเส้นตรง

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

ซีโอซี (Xiaoshi (Joy) Bi.,2000) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อค้นหาทฤษฎีหรือรูปแบบใดที่นักการศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อการออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์ของสถาบันการศึกษา ผู้เรียน ผู้ออกแบบและพัฒนา รวมถึงการจัดโปรแกรมการเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ซึ่งจะเป็พื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนทางไกลที่มีความสัมพันธ์กับหลักการสร้าง ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีความสัมพันธ์กับ การออกแบบการสอน การพัฒนาเนื้อหาวิชา การส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ สิ่งที่เป็นส่วนประกอบของการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการสอนจัดเป็นพื้นฐานของการออกแบบ การพัฒนารูปแบบของการส่งข้อมูลในการสอนจากการเรียนแบบเผชิญหน้าสู่การเรียนเครือข่ายได้แก่

1. การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการการทำงานเป็นทีม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนด้วยเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทคโนโลยีเว็บขึ้นอยู่กับความสามารถของมันที่จะตอบสนองวัตถุประสงค์การสอนและผลประโยชน์ของการเรียนที่ต้องการ
3. สมาชิกของสถาบันการศึกษาจะพิจารณาความสำเร็จของสถาบันการศึกษา
4. นักเรียนที่เรียนทางไกลต้องการผลย้อนกลับจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญระหว่างเรียน

แคทเธอริน(Katherine Nora, Blair.,2000) ได้ทำการวิจัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ และวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ต่ำกว่าอีก 2 กลุ่ม พบว่าผลการเรียนในแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเอง ซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต