

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเรียบเรียงเอกสารทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ด้วย Adobe Flash CS3 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์
  - 1.1 ความหมายของบทเรียนออนไลน์
  - 1.2 ลักษณะสำคัญของบทเรียนออนไลน์
  - 1.3 องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์
  - 1.4 ความแตกต่างระหว่างบทเรียนออนไลน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนบนเครือข่าย
  - 1.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์
  - 1.6 ประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์
  - 1.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์
  - 2.1 ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์
  - 2.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์
  - 2.3 การนำเสนอเนื้อหา
  - 2.4 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์
  - 2.5 ข้อดีของบทเรียนออนไลน์
  - 2.6 ข้อจำกัดของบทเรียนออนไลน์
3. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์
  - 3.1 แนวทางการออกแบบบทเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์
  - 3.2 หน้าเว็บและการออกแบบเว็บเพจ
  - 3.3 ส่วนประกอบและรูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บไซต์
  - 3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์

4. สารและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีหลักสูตรแกนกลาง  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

4.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

4.2 คำอธิบายรายวิชา

4.3 โครงสร้างรายวิชา

5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

5.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

5.3 การวัดความพึงพอใจ

6. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.4 หลักการสร้างแบบทดสอบ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ให้เป็นรูปแบบหนึ่งเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยนำเสนอเนื้อหา เช่นเดียวกับวิธีการนำเสนอเนื้อหาของหนังสือทั่วไป สามารถแสดงรายละเอียดของภาพประกอบได้ชัดเจนมากกว่าหนังสือ โดยมีรายละเอียดในการพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ ดังนี้

### 1. ความหมายของบทเรียนออนไลน์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545, หน้า 5) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนออนไลน์ ออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ความหมายทั่วไป คือ

ความหมายแรก บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดิทัศน์ และเสียง (Sound) โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (web

technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ

ความหมายที่สอง บทเรียนออนไลน์ คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ (Computer) เครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) อินเทอร์เน็ต (Internet) เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) หรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม

ศุภชัย สุชนะนรินทร์ (2545, หน้า 3) กล่าวว่า Online Learning หรือ Web-based Learning หรือ Web-based Instruction มีความหมายเหมือนกัน คือ เป็นการเรียนผ่านเว็บระบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซ์ทราเน็ต เป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบได้เหมือนการเรียนในห้องเรียนปกติ สามารถนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย หรือลักษณะของการแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547, หน้า 32) ได้ให้ความหมายบทเรียนออนไลน์ (E-Learning) คือ การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) มาออกแบบและจัดระบบเพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายตรงกับความต้องการของผู้สอน และนักเรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน สามารถประเมิน ติดตามพฤติกรรมนักเรียนได้ เสมือนการเรียนในห้องเรียนจริง

บุญทิพย์ ศิริขันธ์ศรี (2548, หน้า 5) ได้สรุปความหมายไว้ว่า E-Learning เป็นการขยายการเรียนสอนให้กว้างออกไปแทนที่จะเรียนเฉพาะในชั้นเรียน เป็นเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อดึงความรู้และกระจายความรู้ โดยยังคงต้องมีวิธีการของกระบวนการเรียนรู้ที่มีครู มีเพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือมีทีมเรียนร่วมกัน หมายความว่าต้องมีปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับนักเรียน

กฤษณา สิกขมาน (2554, หน้า 11) สรุปได้ว่า E-Learning เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการออกแบบการเรียนการสอนไว้อย่างเป็นระบบ มีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย การจัดการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน จัดการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีทางการศึกษา หลักการเรียนการสอนและจิตวิทยาการศึกษา การถ่ายทอดความรู้ การนำเสนอเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและถ่ายทอดกลยุทธ์การสอนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ ซึ่งในปัจจุบันเน้นไปที่การใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงและเรียนรู้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา เนื้อหาบทเรียนของอีเลิร์นนิ่งจะอยู่ในรูปแบบสื่อผสมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Multimedia) ซึ่งออกแบบไว้ในลักษณะซอฟต์แวร์รายวิชาหรือคอร์สแวร์ (Courseware)

ประกอบด้วยสื่อผสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง และที่สำคัญคือ นักเรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนและผู้สอนได้ การบริหารจัดการระบบ E-Learning ใช้ซอฟต์แวร์ประเภทบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการอย่างอัตโนมัติเกือบทุกขั้นตอนแทนการปฏิบัติด้วยมือ ตั้งแต่ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน จนถึงขั้นตอนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

อุมาพร ต้อยแก้ว (2554, หน้า 12) ได้สรุปความหมายของบทเรียนออนไลน์ว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต นักเรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ โดยอาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเครื่องมือต่าง ๆ ของเวปไซด์ไว้รับมือมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน

ลัดดาวัลย์ ศรีวิลาส (2555, หน้า 30) ได้สรุปความหมายของบทเรียนออนไลน์ว่าเป็นการดำเนินการศึกษาหรือการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หรือดิจิทัล ทั้งทางด้านการเรียนการสอน การบริการทางการศึกษาและการบริหารจัดการการศึกษา เพื่อสนองความต้องการการศึกษาไร้พรมแดน ไร้เงื่อนไขของเวลา และสถานที่ ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม แล่น รวมทั้งการใช้เครื่องมือสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีระบบการบริหารเนื้อหาสาระการจัดการเรียนการสอน

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2555, หน้า 5) ได้สรุปความหมาย E-Learning ว่าหมายถึงระบบการศึกษาทางไกลผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภทรวมถึงวิทยุและโทรทัศน์ และสื่อที่นิยมกันมากที่สุดคือผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตทุกประเภท เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต โทรสารอินเทอร์เน็ต การประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

สารานุกรมออนไลน์ Wikipedia (2008a) ให้ความหมายของ E-Learning ว่าเป็นวิธีการอำนวยความสะดวกและจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยทั้งคอมพิวเตอร์และช่องทางของเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งได้แก่ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซีดีรอม โทรศัพท์ อุปกรณ์พกพา เช่น PDA (Personal Digital Assistant) หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่วนเทคโนโลยีการสื่อสาร ได้แก่ การใช้อินเทอร์เน็ตอีเมล กระดานสนทนา ซอฟต์แวร์ประเภทเครื่องมือเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Software) และการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยที่อิเล็กทรอนิกส์ยังใช้สำหรับสนับสนุนการเรียนรูปแบบทางไกล (Distance Learning) โดยผ่านเครือข่ายระยะไกล (WAN : Wide Area Networks) และการเรียนในรูปแบบที่ยืดหยุ่นตามความต้องการของนักเรียน สามารถเรียนในลักษณะนักเรียนและผู้สอนไม่อยู่พร้อมกันเวลาเดียวกัน (Asynchronous Learning) ก็ได้ หรือเรียนในลักษณะผ่าน

ระบบการศึกษา ออนไลน์ (Online Education) ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ PDA (Personal Digital Assistant) ซึ่งเรียกว่า M-Learning (Mobile Learning)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์เป็นการจัดการเรียนรู้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือที่รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนรู้ในลักษณะบทเรียนออนไลน์สามารถนำมาปรับใช้กับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะปกติได้ หากนำมาใช้อย่างถูกวิธี ผู้สอนก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนในลักษณะบรรยาย (Lecture) เป็นส่วนใหญ่อีกต่อไป และสามารถใช้เวลาในห้องเรียนให้มีประโยชน์สูงสุด เพราะบทเรียนออนไลน์สามารถนำมาใช้แทนที่หรือเสริมในส่วนของบรรยาย ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาการเรียนซึ่งเน้นการท่องจำ (Verbal Information) หรือ ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) และนับได้ว่า E-Learning เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ ในยุคสมัยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมีบทบาทในการศึกษา โดยมีพัฒนาการไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ต ครอบคลุมการเรียนรู้ในหลายรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนเครือข่ายระบบต่างๆ

## 2. ลักษณะสำคัญของบทเรียนออนไลน์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 อ้างถึงใน วลีรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 13-14) ได้กล่าวว่า บทเรียนออนไลน์ที่ดีประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

(1) ทุกที่ ทุกเวลา (anywhere, anytime and anybody) คือ นักเรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของนักเรียน เพราะหน่วยงานได้เปิดเว็บไซต์ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งบริการจัดทำเป็นชุด cd เพื่อใช้ในลักษณะ Offline ให้กับโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่สนใจ แต่ยังไม่พร้อมในระบบอินเทอร์เน็ต

(2) มัลติมีเดีย (Multimedia) สื่อที่นำเสนอในเว็บ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

(3) ไม่ใช่เส้นตรง (Non-linear) นักเรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ

(4) ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ด้วยความสามารถของเอกสารเว็บที่มีจุดเชื่อมต่อ (Links) ย่อมทำให้เนื้อหาที่มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอัตโนมัติอยู่แล้ว และนักเรียนยังมีส่วนติดต่อกับวิทยากรผ่านระบบเมล์ ICQ, Microsoft Messenger และสมุดเยี่ยม ทำให้นักเรียนกับวิทยากรสามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

(5) การตอบสนองทันทีทันใด (Immediate response) หมายถึง บทเรียนออนไลน์ ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันที แก่นักเรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียนหรือแบบทดสอบหลังเรียน เป็นต้น

กนกวรรณ เพ็ญวิจารณ์ (2549, หน้า 17) ได้สรุปว่า บทเรียนออนไลน์เป็นรูปของ ส่วนหนึ่งของชุดสื่อ ประสม (Multimedia Package) บทเรียนเหล่านี้จะเป็นแบบใดแบบหนึ่งในสาม แบบ คือ บทเรียนแบบเรียงลำดับเส้นตรงบทเรียน โปรแกรมแบบแตกแขนง และบทเรียนโปรแกรม แบบแอ็ดจัสทีฟ

ระวีวรรณ ศรีศรีรัมย์ (2555, หน้า 33) ได้กล่าวว่า ลักษณะของบทเรียนออนไลน์ จะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี “E” นอกเหนือจากจะหมายถึง Electronics แล้ว ยังอาจหมายถึง Extend, Expand และ Explore ซึ่งในแต่ละความหมายนั้นจะเกี่ยวข้องกับการเรียน การศึกษาทางไกล นักเรียนสามารถศึกษาและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องศึกษาในชั้นเรียน ใน ลักษณะของ face to face เช่นเดียวกับการสอนแบบปกติ

ลัดดาวัลย์ ศรีวิลาส (2555, หน้า 31) ได้สรุปความหมายลักษณะของบทเรียน ออนไลน์ว่าเป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนทางไกล โดยนักเรียนจะต้อง ศึกษาเนื้อหาจากสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในลักษณะของเครือข่าย 3 ประการ ได้แก่ การนำเสนอ การสื่อสาร และการปฏิสัมพันธ์ โดยมีบทเรียนและเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน อยู่บนเว็บ เครื่องมือที่ช่วยได้แก่ ระบบอีเมล (E-Mail) ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสาร

สรุปลักษณะของบทเรียนออนไลน์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนการเรียนทางไกล สามารถตอบสนองได้ทันทีทันใดโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือทางเว็บ สามารถแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องศึกษาในชั้นเรียน

### 3. องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์

Khan (2008a อ้างถึงใน กฤษณา ลิกขมาน, 2554, หน้า 13-14) กำหนดขอบข่ายงาน สำหรับองค์กรที่ต้องการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งให้มีประสิทธิภาพ ระบบ E-Learning ควรจะมีองค์ประกอบ 8 ด้าน ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขอบข่ายงานของการพัฒนาอีเลิร์นนิง (E-Learning Framework)

ที่มา : Khan, 2008b

ซึ่งมีองค์ประกอบ 8 ด้าน ของระบบ E-Learning มีรายละเอียดอธิบายโดยสังเขป ดังนี้

(1) ด้านวิธีสอน (Pedagogical) หมายถึง ด้านกระบวนการสอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์นักเรียน กิจกรรมและสื่อการสอน การออกแบบวิธีการสอน รวมทั้ง การกำหนดกลยุทธ์การสอนในสภาพแวดล้อมแบบ E-Learning ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

(2) ด้านเทคโนโลยี (Technological) หมายถึง การสำรวจ การวางแผน การพัฒนา และการบำรุงรักษาเกี่ยวกับ โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ เครื่องข่าย คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สถานที่บริการ เพื่อให้องค์กรสามารถรองรับ การใช้ E-Learning

(3) ด้านการออกแบบส่วนเชื่อมต่อ (Interface Design) หมายถึง การออกแบบ ภาพรวมของระบบ E-Learning ให้เหมาะสมและรู้สึกน่าสนใจ (Look and Feel) อาทิเช่น การออกแบบ จอภาพรวมแต่ละหน้า การออกแบบทั้งเว็บไซต์ การออกแบบการนำเสนอเนื้อหา การติดต่อ ประสานกับนักเรียนขณะสืบค้นและเรียนเนื้อหา

(4) ด้านการประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การประเมินผลนักเรียน การประเมิน การสอน และการประเมินสภาพจัดการเรียนการสอนแบบ E-Learning

(5) ด้านการบริหารจัดการ (Management) หมายถึง การปรับปรุงบำรุงดูแลรักษา ระบบ E-Learning ให้อยู่ในสามารถการเรียนการสอนและให้สารสนเทศสารสนเทศแก่นักเรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา

(6) ด้านทรัพยากรสนับสนุน (Resource Support) หมายถึง การจัดเตรียมทรัพยากรต่างๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนอย่างมีคุณภาพ เหมาะสมและเพียงพอ ทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้

(7) ด้านจริยธรรม (Ethical) หมายถึง การพิจารณาความเหมาะสมด้านจริยธรรม และคุณธรรม เนื่องจาก E-Learning สามารถมีนักเรียนหลากหลายและแตกต่างกันในระบบได้ นักเรียนอาจมาจากต่างภูมิภาค ต่างวัฒนธรรม ต่างศาสนาทั่วโลก ดังนั้นจึงต้องคำนึงผลกระทบด้านจริยธรรมที่เกี่ยวข้องด้วย

(8) ด้านหน่วยงานรับผิดชอบ (Institutional) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในระบบ E-Learning ต้องมีหน่วยงานรับผิดชอบในด้านต่างๆ ขององค์กรอย่างชัดเจน เช่น ฝ่ายบริหารฝ่ายวิชาการและฝ่ายสวัสดิการนักศึกษา

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 13-20) ได้กล่าวว่า การให้บริการการเรียนแบบออนไลน์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว

#### (1) เนื้อหาของบทเรียน

สำหรับการเรียน การศึกษาแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตามเนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด E-Learning ก็เช่นกัน อย่างไรก็ตามเนื่องจาก E-Learning นั้นถือว่าการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับวงการการศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นเนื้อหาของบทเรียนที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงมีอยู่น้อยมากทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการในการฝึกอบรม เพิ่มพูนความรู้ พัฒนาศักยภาพทั้งของบุคคลโดยส่วนตัวและของหน่วยงานต่างๆ จึงได้มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศต่างๆ ช่วยกันพัฒนาบทเรียนออนไลน์

#### (2) ระบบบริหารการเรียน

เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์หรือ E-Learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้นักเรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังนักเรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่นักเรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ E-Learning ที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่าระบบบริหารการเรียน (LMS : Learning Management System) ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ให้นักเรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร, บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้นักเรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อนักเรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนตามคำขอของนักเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ) ไปแสดงที่ Web Browser



ของนักเรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของนักเรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

### (3) การติดต่อสื่อสาร

การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งนักเรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และสื่ออื่น การเรียนแบบ E-Learning ก็เช่นกันถือว่าการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้ E-Learning มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่วไปก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่นในระหว่างเรียนถ้ามีคำถามซึ่งเป็นการทดสอบย่อยในบทเรียนเมื่อคำถามปรากฏขึ้นมานักเรียนก็ต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบทันที เหตุการณ์ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลามากขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทางก็คือใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้นักเรียนได้ติดต่อ สอบถาม ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวนักเรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

(3.1) ประเภท Real-Time ได้แก่ chat (Message, Voice), White Board/Text Slide, Real-Time Annotations, Interactive Poll, Conferencing และอื่นๆ

(3.2) ประเภท Non Real-Time ได้แก่ Web-Board, E-Mail

### (4) การสอบ/วัดผลการเรียน

โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ E-Learning เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ นักเรียน ได้เลือกเรียนในบทเรียนหลักสูตรที่เหมาะสมกับเขามากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่ จะจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน (LMS : Learning Management System) สำหรับระบบบริหารคลังข้อสอบที่ทางโครงการฯ ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น มีขีดความสามารถ ดังนี้

- (4.1) สอบออนไลน์ผ่าน Web Browser
- (4.2) นำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ
- (4.3) การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อสอบ
- (4.4) การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบทำได้หลายระดับ
- (4.5) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดรูปแบบรายงานผลการสอบ
- (4.6) การนำค่าทางสถิติมาวิเคราะห์ผลการสอบของนักเรียน
- (4.7) สามารถวิเคราะห์ตัวข้อสอบได้

จินตวีร์ คคล้ายสังข์ (2554 , หน้า 2-4) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบ E-Learning จะมียอดประกอบสำคัญ 4 ส่วน ต่อไปนี้

(1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่เป็นสื่อประสมโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะคือ การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ และการใช้บทเรียนคุณภาพสูงจากการผลิตโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

(2) ระบบบริหารจัดการความรู้ คือ โปรแกรมการบริหารจัดการความรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดและสนับสนุนการเรียนรู้ โดยใช้อินเทอร์เน็ตมาจัดการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับแหล่งข้อมูล ทั้งนี้จะช่วยให้การเรียนและผู้สอนเข้าถึงเนื้อหาสาระได้ง่าย โดยมีเครื่องมือด้านการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองและสนับสนุนข้อมูล การบันทึกและการประเมินผล ซึ่งเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้แบบ E-Learning สามารถจำแนกออกได้เป็น 6 กลุ่มได้แก่

- (2.1) เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools)
- (2.2) เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity Tools)
- (2.3) เครื่องมือสนับสนุนนักเรียน (Student Involvement Tools)
- (2.4) เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration Tools)
- (2.5) เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course Delivery Tools)
- (2.6) การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

(3) การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือช่วยนักเรียนในการติดต่อสอบถามปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและผู้สอน และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยเครื่องมือที่ใช้จำแนกออกเป็น 2 ลักษณะคือ เครื่องมือแบบประสานเวลา (Synchronous) และเครื่องมือแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous)

(4) การประเมินผลการเรียน ในการเรียนแบบผสมผสานในบางรายวิชาต้องการวัดระดับความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้นักเรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหรือหลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุดจะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนก็มีการสอบย่อย (Quiz) และสอบใหญ่ก่อนจบหลักสูตร (Final Examination)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ที่สำคัญ มีเนื้อหาของบทเรียน ระบบบริหารการเรียน การติดต่อสื่อสารและการสอบ/วัดผลการเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ ต้องมีการบริหารจัดการเรียนที่ดี นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียน จึงจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

#### 4. ความแตกต่างระหว่างบทเรียนออนไลน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนบนเครือข่าย

ไชยศ เรืองสุวรรณ (2546 อ้างถึงใน วลีรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 15-16) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันมีคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่มากมาย เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อิเล็กทรอนิกส์บุ๊ก หรือไฮเปอร์บุ๊ก การสอนบนเว็บ บทเรียนออนไลน์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลักๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักวิชาการอยู่ 3 ประเภท คือ

- (1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- (2) การสอนบนเว็บ
- (3) บทเรียนออนไลน์

นักวิชาการส่วนใหญ่พอสรุปคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างคำทั้ง 3 คำให้เห็นได้ดังนี้

(1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดได้

(1.1) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย-สอนขณะที่ผู้สอนทำการสอนซึ่งแบ่งเป็น การใช้แทรกในกระบวนการสอน คือ ใช้ประกอบขณะดำเนินการสอนและใช้ช่วยเสริมก่อนหรือภายหลังการสอน เช่น เป็นการซ่อมเสริมหรือทบทวน เป็นต้น

(1.2) ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์แทนผู้สอน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียน หรือเนื้อหาสาระต่างๆ แทนครูผู้สอน จะต้องพัฒนาในรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งสามารถจะใช้เรียนเมื่อใดก็ได้ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ น่าจะเป็นทางเลือกในการจัดการศึกษาในอนาคต ซึ่งมุ่งการศึกษาในฐานะของการเรียนรู้เป็นหลัก ดังนั้นการให้ความสนใจใน

การพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนผู้สอนของการเรียนรู้เป็นหลัก ดังนั้น การให้ความสนใจในการพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนผู้สอนซึ่งเป็นแนวทางที่สมควรให้ความสนใจ และรับการสนับสนุนในการศึกษาพัฒนาอย่างยิ่ง

(2) การสอนบนเว็บ (WBI) คือ ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi-user ได้อย่างไร้พรมแดน โดยนักเรียนสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ และนักเรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมการณ์เรียนตลอดจนผลการเรียนของนักเรียนได้ WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยนักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับนักเรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็น Virtual Classroom เลยก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียนภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนทางไกลผ่านทางเว็บ ไม่ว่าจะป็นรูปแบบของอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือ เอ็กซ์ทราเน็ตก็ตาม

(3) บทเรียนออนไลน์ คือ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สงศรี ลิ้หิรัญญพงศ์ (2553, หน้า 10) ได้กล่าวว่า ความแตกต่างของ CAI, WBI และ E-Learning มีดังนี้

(1) E-Learning เป็นวิวัฒนาการของ WBI

(2) CAI ทำงานภายใต้ Standalone หรืออาจทำงานภายใต้ Local Area Network เพราะ CAI มีได้ออกแบบเพื่อการสื่อสารถึงกัน

(3) WBI ทำงานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะป็นรูปแบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเอ็กซ์ทราเน็ต สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi - User ได้อย่างไร้พรมแดน โดยนักเรียนสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ นักเรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมการณ์เรียนตลอดจนผลการเรียนของนักเรียนได้ และสิ่งที่ทำให้ CAI ต่างจาก WBI เรื่องการสื่อสาร

(4) ส่วน E-Learning หมายถึงการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, หน้า 345) ได้สรุปข้อแตกต่างระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับ บทเรียน WBI/WBT มีดังนี้

การเรียนการสอนด้วยบทเรียน CAI/CBT มีลักษณะ ดังนี้

- (1) เป็นการใช้งานในลักษณะโดยลำพัง
- (2) สนับสนุนการเรียนการสอนแบบ Asynchronous เพียงอย่างเดียว
- (3) ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือได้ (Collaborative Learning)
- (4) จัดให้มีระบบพี่เลี้ยง (Mentoring) ในการเรียนการสอนได้ยาก
- (5) สามารถเข้าถึงบทเรียนได้เป็นบางส่วนเท่านั้น
- (6) ไม่สนับสนุนให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้

การเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT มีลักษณะ ดังนี้

- (1) เป็นการใช้งานในลักษณะเครือข่าย
- (2) สนับสนุนการเรียนการสอนทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous
- (3) สนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างสมบูรณ์
- (4) สามารถจัดให้มีระบบพี่เลี้ยง เพื่อช่วยเหลือนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- (5) สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกๆ ส่วน
- (6) เปิดโอกาสให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้ได้ง่ายและกว้างไกลกว่า

สรายุทธ วงศ์ชาติ (2557, หน้า 1) ได้กล่าวว่า WBI และ E-Learning ต่างก็เป็นการผสมผสานระหว่าง Web Technology กับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา (anywhere, anytime) ในการเรียน แต่เดิมการเรียนการสอนแบบ WBI มักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text-Based) และภาพประกอบ หรือ วิดีทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ดังนั้นความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง WBI กับ E-Learning นั้น แทบจะไม่มีเลย แต่ E-Learning เป็นเสมือนวิวัฒนาการของ WBI นั้นเอง

สามารถสรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนการสอนทั้ง 3 ประเภท มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการนำสื่อเข้ามาใช้กับการเรียนการสอนให้เหมาะกับบุคคล สถานที่และเวลา

##### 5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์

E-Learning มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบจำแนกออกเป็นลักษณะสำคัญได้ดังต่อไปนี้ ฮอร์ตตัน (Horton, 2012, p. 2)

- (1) การเรียนรู้เนื้อหาวิชาด้วยตนเอง (Standalone Courses) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเป็นไปตามระดับความสามารถทางการเรียนของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ลักษณะการเรียนรู้จะ

เกิดปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนร่วมกับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียนจากโปรแกรมวิชาและจากการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

(2) การเรียนรู้จากการใช้เกมและสถานการณ์จำลอง (Learning Games and Simulations) การเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติจากเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนแบบสืบค้นหรือทดลองจากโปรแกรมดังกล่าว

(3) การเรียนรู้จากสื่อทางไกล (Mobile Learning) เป็นผลผลิตของอุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่างๆ ที่นำมาใช้ทั้งในรูปแบบเครื่องมือสื่อสาร โทรศัพท์เคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้งสื่อ Tablet ซึ่งสื่อเหล่านี้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนได้

(4) การเรียนรู้จากสื่อสังคมออนไลน์ (Social Learning) เป็นการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์รูปแบบต่างๆ เพื่อการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและผู้สอนเช่น Blogs, Text-Messages เป็นต้น

(5) การเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือน (Virtual-Classroom Courses) เป็นลักษณะการเรียนรู้จากห้องเรียนที่จำลองสถานการณ์คล้ายสภาพจริงจากวิทยาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารทางไกลในการนำเสนอเนื้อหาสาระให้กับนักเรียน

ชุมชนพหุศาสตร์ ไทยอุบลรัตน์ (2002, หน้า 26-28) สรุประบบการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ในรูปแบบของออนไลน์ว่า หมายถึง การแปลงสภาพของการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ให้กลายมาเป็นการนำเสนอเนื้อหาเป็นในรูปแบบของเว็บเพจ หรือเสียงบรรยายที่ถูกบันทึกไว้แล้ว ทำให้นักศึกษาสามารถกลับมาฟังใหม่อีกได้ หรือการนำเสนอลักษณะ การถามตอบในชั้นเรียนมาแปลงเป็นการใช้กระดานถาม-ตอบอิเล็กทรอนิกส์ มี 2 แบบ คือ

(1) Asynchronous learning เหมาะกับการเรียนแบบเสริม คือ นักเรียนจะมีความสนใจเองในบทนั้นแล้วค่อยมาดูนอกเวลา เป็นการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนแบบ any where และ any time คือสามารถเรียนที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้เกิดการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา "การเรียนไม่พร้อมกัน" จึงมีความหมายถึงกรรมวิธีจัดสรรระบบการเรียนรู้ ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) โดยใช้ทรัพยากรที่อยู่ห่างไกล (Remote Resource) ที่สามารถเข้าถึงตามเวลา และสถานที่ที่นักเรียนมีความสะดวก หรือต้องการ

(2) Synchronous Learning คือ การเรียนที่เสมือนว่านั่งเรียนอยู่ในห้องเรียน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ต้องมีตารางสอน กำหนดสถานที่ให้อาจารย์และนิสิตมาพบกันตามเวลาที่กำหนด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550, หน้า 15-27) กล่าวว่า การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) มีการออกแบบหลักสูตรจากหลักการและวิธีการจัดการที่แตกต่างกันไปตามความพร้อมของเทคโนโลยีและนักเรียน ตัวอย่างรูปแบบการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือ E-Learning ที่นำมาใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

(1) การเรียนแบบยืดหยุ่น (Flexible Learning: FL) หมายถึงระบบการเรียนที่ให้ความยืดหยุ่นกับนักเรียนที่จะเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ตามเวลาและสถานที่ที่เหมาะสมกับตนเองโดยใช้แหล่งสาระความรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างในวิธีการเรียนแต่ละคน (Learning Style)

(2) โมบายเลิร์นนิง (Mobile Learning: M-Learning) หมายถึง การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีการสื่อสารที่ง่ายต่อการพกพาเข้าสู่แหล่งการเรียนรู้โดยผ่านเครื่องมือสื่อสารแบบไร้สายโดยนักเรียนไม่จำเป็นต้องพึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นระบบที่ตอบสนองต่อนักเรียนได้ในทันที (Just in Time: JIT)

(3) การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การใช้ยุทธวิธีในการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก และอาจครอบคลุมการใช้สื่อเทคโนโลยีหรือสื่อทุกชนิดทั้งสื่อวิทยุ โทรทัศน์ หรือสิ่งพิมพ์รวมทั้งการสอนในห้องเรียน

(4) การเรียนโดยมีที่ปรึกษา (Mentored Learning) หมายถึง การเรียนที่ผู้ดำเนินการสอนหรือผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาเป็นที่ปรึกษาหรือเป็นที่ปรึกษา ทำหน้าที่สร้างความสัมพันธ์แนะนำนักเรียน ตลอดจนกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ ควบคู่ไปกับการให้เนื้อหาสาระเป็นโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(5) การเรียนรู้ตลอดชีวิต E-Learning เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามเวลา โอกาสและความเหมาะสม สามารถใช้เครื่องมือและแหล่งความรู้อ้างอิงต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต มักเป็นการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบค้น (Inquiry Method) เกิดการเรียนรู้แบบสังคมออนไลน์ในรูปแบบของสื่อประเภท วิกิ (Wiki) เว็บเควสต์ (Web Quest)

(6) แรพิด อีเลิร์นนิง (Rapid E-Learning) เป็นทางเลือกที่ใช้กลยุทธ์การออกแบบการสอนแบบทันเวลา ส่วนใหญ่ใช้ในการจัดฝึกอบรมออนไลน์ด้วยการใช้แม่แบบ (Template) หรือทรัพยากรบุคคล ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาในกระบวนการออกแบบและพัฒนาเป็นหลัก

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบออนไลน์ คือการศึกษาผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งใช้ในการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ เป็นต้น มีการปฏิสัมพันธ์โดยที่นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ สามารถสื่อสารได้สองทางระหว่างนักเรียนด้วยกัน ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 6. ประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์

ธนเดช ลีเลิศชนกุล (2555, หน้า 2) ได้กล่าวว่าคุณประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ไว้ดังนี้

(1) ยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนเนื้อหาและสะดวกในการเรียน การเรียนการสอนผ่านระบบ E-Learning นั้นง่ายต่อการแก้ไขเนื้อหา และกระทำได้ตลอดเวลา เพราะสามารถกระทำได้ตามใจของผู้สอน เนื่องจากระบบการผลิตจะใช้ คอมพิวเตอร์เป็นองค์ประกอบหลัก นอกจากนี้ นักเรียนก็สามารถเรียน โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่

(2) เข้าถึงได้ง่าย นักเรียน และผู้สอนสามารถเข้าถึง E-Learning ได้ง่าย โดยมากจะใช้ Web Browser ของค่ายใดก็ได้ (แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับผู้ผลิตบทเรียน อาจจะแนะนำให้ใช้ Web Browser แบบใดที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนนั้นๆ) นักเรียนสามารถเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้ และในปัจจุบันนี้ การเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกระทำได้ง่ายขึ้นมาก และยังมีค่าเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่มีราคาต่ำลงมากกว่าแต่ก่อนอีกด้วย

(3) ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยกระทำได้ง่าย เนื่องจากผู้สอน หรือผู้สร้างสรรค์งาน E-Learning จะสามารถเข้าถึง Server ได้จากที่ใดก็ได้ การแก้ไขข้อมูล และการปรับปรุงข้อมูล จึงทำได้ทันเวลาด้วยความรวดเร็ว

(4) ประหยัดเวลา และค่าเดินทาง นักเรียนสามารถเรียน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ โดยจำเป็นต้องไปโรงเรียน หรือที่ทำงาน รวมทั้งไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องประจำก็ได้ ซึ่งเป็นการประหยัดเวลามาก การเรียน การสอน หรือการฝึกอบรมด้วยระบบ E-Learning นี้ จะสามารถประหยัดเวลาถึง 50% ของเวลาที่ใช้ครูสอน หรืออบรม

สรุปได้ว่าประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ คือ ประหยัดเวลา เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนเนื้อหาและสะดวกในการเรียน สนับสนุนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนและเพื่อนๆ อีกด้วย

## 7. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

มนต์ชัย เทียนทอง (2544ง, หน้า 323) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้กับผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ การหาประสิทธิภาพบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และ



จะต้องกำหนด E1 และ E2 เท่านั้น เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยูวดี เปรมวิชัย (2552, หน้า 6) ที่ได้กล่าวว่า ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ค่าตัวเลขที่เป็นเกณฑ์ใช้แสดงประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น สามารถกำหนดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมในระดับที่พึงพอใจ โดยกำหนดค่าจากประสิทธิภาพของผลการทดสอบของผู้เรียนระหว่างกระบวนการเรียน (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลการทดสอบของผู้เรียน เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียน (E2)

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

### 1. ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

(1) การเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์ (Brunner) การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการค้นพบ เนื่องจากการเรียนรู้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง คือมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน นักเรียน ผู้ที่สนใจ และผู้เชี่ยวชาญทั่วโลก (วลิรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 10)

(2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) การเรียนออนไลน์นักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบสูงในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกจัดหาทรัพยากร แหล่งข้อมูลให้พร้อมและจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนที่เกิดจากความอยากรู้ อยากเห็น นักเรียนจะมีการวางแผนด้วยตนเอง (วลิรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 10) นอกจากนี้แล้ว บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, หน้า 289) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการให้โอกาสนักเรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครอบคลุมความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง การตั้งเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ การเลือกวิธีการเรียนรู้ การแสวงหาแหล่งการเรียนรู้ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งการประเมินตนเอง โดยครูอยู่ในฐานะกัลยาณมิตร ทำหน้าที่กระตุ้นและให้คำปรึกษานักเรียนในการวินิจฉัยความต้องการกำหนดวัตถุประสงค์ ออกแบบแผนการเรียนรู้และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ แหล่งข้อมูลรวมทั้งร่วมเรียนรู้ไปกับนักเรียนและติดตามประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

(3) การสอนรายบุคคล Individualized Instruction) เป็นการสอนออนไลน์เป็นรูปแบบที่นักเรียนต้องดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง นักเรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกเวลาศึกษา และเลือกกิจกรรมที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้นมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลา นักเรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหาที่ตนสนใจ มีอิสระในการประเมินผลการเรียน นักเรียนแต่ละคนรู้ความก้าวหน้าในการเรียน ของตน มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน มีอิสระในรูปแบบการเรียน และก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียนรายบุคคลอย่างสูง (วลีรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 11)

(4) การสอนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เน้นว่านักเรียนมีอิสระในการเรียน แต่ด้วยเครื่องมือสื่อสารต่างๆ เช่น E-Learning, E-Mail, Web board, Chat, Newsgroup) ทำให้นักเรียนกับผู้สอน เพื่อนร่วมเรียน ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ มีส่วนร่วมกันและกันในการเรียนได้ เช่น ช่วยในการตั้งคำถาม ชี้แนะแนวทางการหาคำตอบ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2551, หน้า 136)

(5) การสร้างความรู้ใหม่โดยนักเรียนเอง (Constructivism) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยนักเรียนเอง ซึ่งทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยนักเรียนเองจะมีหลักการว่าการเรียนรู้คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับการณ์พบของแต่ละบุคคล และนักเรียนจะมีการตอบสนอง (Reflective Learner) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยนักเรียนเอง (วลีรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 11) นอกจากนี้ บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, หน้า 117-118) กล่าวว่า การสร้างความรู้ใหม่โดยนักเรียนเองนั้นมีจุดเน้นสำคัญอยู่ที่ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความอยากรู้อยากเรียน เป็นเจ้าของการเรียนรู้ที่แท้จริง มีโอกาสได้วางแผนการเรียนรู้ กำหนดขอบเขตแนวทางการเรียนรู้ของตนเองลงมือเรียนรู้ตามแผนและควบคุมกำกับกับการเรียนรู้ของตนเอง

(6) การเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือบทเรียน โปรแกรม เป็นการดำเนินการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยให้นักเรียนศึกษาโปรแกรมในเรื่องนั้นด้วยตนเอง บทเรียนแบบนี้นำเสนอเนื้อหาสาระที่ละขั้นตอนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องไปตามลำดับ ซึ่งเรียกกันว่า เฟรม และมีการถามให้นักเรียนตอบสนองและตรวจสอบผลการตอบสนองของตนได้ทันทีว่าถูกหรือผิด เมื่อเรียนจบบทเรียน นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและทราบผลการเรียนรู้ของตนเองทันที นักเรียนสามารถศึกษาเรียนโดยใช้เวลาตามความสามารถหรือความต้องการของตนเอง (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 307)

(7) รูปแบบการสอนของกาเย (Gagne) การเรียนการสอนผ่านเว็บ นับได้ว่ามีรูปแบบที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนของกาเย (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 110-111) ได้แก่

(7.1) สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

(7.2) แจ้างจุดประสงค์ บอกให้นักเรียนทราบถึงผลการเรียน เห็นประโยชน์ในการเรียน ให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียน

(7.3) กระตุ้นให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงไปหาความรู้ใหม่

(7.4) เสนอบทเรียนใหม่ๆ ด้วยสื่อต่างๆ ที่เหมาะสม

(7.5) ให้แนวทางการเรียนรู้ นักเรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้าต่างๆ

(7.6) กระตุ้นให้นักเรียนลงมือทำแบบฝึกปฏิบัติ

(7.7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ นักเรียนทราบถึงผลการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ

(7.8) การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์

(7.9) ส่งเสริมความแม่นยำ การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการสรุป การย้ายการทบทวน

จากทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้น ล้วนแล้วแต่เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ทั้งสิ้น เนื่องจากการเรียนการสอนออนไลน์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลที่ต้องการจากอินเทอร์เน็ตที่เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ดังนั้นนักเรียนออนไลน์ต้องคิดวิเคราะห์ พิจารณาข้อมูลข่าวสาร ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง นักเรียนจะต้องมีความกระตือรือร้นที่จะใฝ่เรียนรู้ด้วยตนเอง จัดเวลา และเนื้อหาที่ต้องการเรียนด้วยตนเองซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนแบบการนำตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนรู้โดยการค้นพบและสร้างความรู้ใหม่โดยนักเรียนเอง

## 2. ระบบการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2547, หน้า 2-4) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ E-Learning หรือการเรียนรู้ออนไลน์ สามารถแบ่งกระบวนการในการบริหารจัดการออกได้ 2 ส่วนคือ

(1) E-Learning แบบ LMS (Learning Management System) เป็นการจัดการระบบการเรียนการสอนต่างๆ ในออนไลน์ ตั้งแต่เนื้อหา การลงทะเบียน การเก็บข้อมูล การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน เช่น อีเมล กระดานข่าว ห้องสนทนา เป็นต้น ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่สนับสนุนการจัดการเนื้อหาวิชา โดยจะเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน ผู้สอน ผู้ผลิตและผู้ดูแลระบบ ซึ่งได้สอดคล้องกับ กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ (2546, หน้า 4) ที่ได้กล่าวว่า ระบบจัดการบทเรียน E-Learning แบบ LMS เป็นระบบจัดการเรียนการสอน Online เป็นซอฟต์แวร์เพื่อการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ระบบดังกล่าวมักจะประกอบไปด้วย

เครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน นักเรียน และผู้ดูแลระบบ ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบจัดไว้ให้โดยสะดวก นักเรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่างๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและนักเรียนติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ นอกจากนั้นแล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญคือการเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนไว้บนระบบ เพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) E-Learning แบบ CMS (Course Management System) เป็นส่วนของเนื้อหาวิชาที่เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้จัดทำ และนำมาใส่ไว้ในระบบฐานข้อมูลของ LMS หรือผู้สอนจัดทำขึ้นเป็นอิสระโดยมีระบบเหมือนกับ LMS แต่ผู้สอนสามารถจัดการบริหาร เพิ่มเติมเนื้อหา ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือบางส่วนได้ด้วยตนเอง อาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบการจัดการเนื้อหาโดยผู้สอน เพื่อนักเรียนจะได้นำไปศึกษาโดยไม่ต้องมีระบบการจัดการเต็มรูปแบบเข้ามาช่วย สอดคล้องกับ กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ (2546, หน้า 4) ที่ได้กล่าวว่า ระบบจัดการบทเรียน E-Learning แบบ CMS เป็นระบบที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนรู้ครบวงจรผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเช่นเดียวกัน ดังนั้น เราจะพบว่าระบบจัดการบทเรียนจะทำหน้าที่เหมือนกับโรงเรียนแห่งหนึ่งประกอบไปด้วยระบบจัดการด้านต่างๆ

ความแตกต่างกันของระบบการบริหารจัดการ E-Learning แบบ LMS และ CMS มีข้อแตกต่างดังนี้

LMS : ระบบการจัดการเรียนรู้	CMS : ระบบการจัดการเนื้อหา
1. การบริหารจัดการทั้งระบบ	1. การบริหารจัดการเฉพาะเนื้อหา
2. กระบวนการจัดการสมบูรณ์แบบองค์ประกอบเต็มรูปแบบ	2. กระบวนการจัดการเฉพาะเนื้อหาและองค์ประกอบบางส่วน
3. ดำเนินการด้วยบุคลากรจำนวนมาก	3. ดำเนินการโดยผู้สอน
4. ค่าใช้จ่ายการดำเนินการสูง	4. ค่าใช้จ่ายการดำเนินการต่ำ
5. เหมาะสำหรับองค์กรขนาดใหญ่	5. เหมาะสำหรับอาจารย์ที่มีความรู้เฉพาะ
6. ใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอน	6. ใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอน
7. เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการ	7. เนื้อหาตรงตามความต้องการผู้สอน
8. การผลิตยุ่งยากและใช้เวลานาน	8. การผลิตง่ายและใช้เวลาสั้น
9. การสร้างเน้นการทำงานกับเครื่องแม่ข่าย	9. การสร้างเน้นการทำงานกับเครื่องลูกข่าย
10. ความรับผิดชอบอยู่ที่องค์กรหรือหน่วยงาน	10. ความรับผิดชอบอยู่ที่ผู้สร้างหรือผู้สอน

การบริหารจัดการ E-Learning ที่เป็นการบริหารจัดการทั้งระบบ (LMS: Learning Management System) จะดูแลตั้งแต่เนื้อหา การสร้าง การติดตั้ง การลงทะเบียน การชำระเงิน การเก็บข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงแบบฝึกหัดและข้อสอบที่สามารถจัดเก็บผลคะแนนสอบของแต่ละคนได้ เป็นระบบที่สมบูรณ์แบบ ขณะที่ถ้าให้ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการเองก็จะกระทำได้เพียงการสร้างเนื้อหาและติดตั้งองค์ประกอบบางส่วนเท่านั้น แต่การบริหารจัดการทั้งระบบจะต้องใช้บุคลากรจำนวนมากได้แก่

(1) ผู้ดูแลระบบ (Administrator) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย เครื่องแม่ข่ายและการติดต่อสื่อสารของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การบริหารเครือข่าย ดูแลการบริหารงานธุรการ การเงินและบุคลากรทั้งระบบ

(2) ผู้ดูแลเว็บ (Webmaster) จะต้องเป็นผู้ดูแลและติดตั้งเว็บ คอยเฝ้าติดตามการเข้ามาใช้เว็บของนักเรียนและดูแลเครื่องมือต่างๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่น กระดานข่าว การถาม-ตอบ มีความสามารถระดับโปรแกรมเมอร์

(3) ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บ (Web Designer) เป็นผู้ออกแบบและสร้างเว็บสำหรับการเรียนการสอนตามการออกแบบที่กำหนดมาจากผู้ออกแบบการเรียนการสอน

(4) ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Developer) เป็นผู้กำหนดรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบเนื้อหา วิเคราะห์ระบบการสอนและวางรูปแบบเพื่อให้ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บสามารถดำเนินการได้

(5) ผู้สอน (Instructor) เป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาเฉพาะวิชาที่ต้องการจะนำมาใช้ในการเรียนการสอน กำหนดเนื้อหาที่จะสอน แบบฝึกหัด ข้อสอบ การวัดผลและประเมินการเรียน

ดังนั้นถ้าจะเลือกระบบที่สมบูรณ์แบบสำหรับ E-Learning ก็หมายความว่า จะต้องจัดหาคณะทำงานที่พร้อมสำหรับการบริหารจัดการ ยังไม่รวมเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องมีความพร้อมสำหรับให้คณะทำงานได้ทำงานอย่างเต็มที่ ซึ่งถ้ารวมมูลค่าเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ก็จัดว่าเป็นการลงทุนที่สูงมากเพราะนั่นคือถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์และค่าใช้จ่ายอีกนานับประการที่จะตามมา ได้แก่

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

(2) อุปกรณ์ต่อเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์

(2.1) เล้าเตอร์ (Router)

(2.2) โมเด็ม (Modem)

(2.3) สวิตช์ (Switch)

(2.4) ฮับ (Hub)

- (3) เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) สำหรับการสร้างและพัฒนาเว็บ
- (4) เครื่องมือประกอบอื่นๆ เช่น เครื่องสแกนภาพ กล้องดิจิทัล ฯลฯ
- (5) ค่าใช้จ่ายโปรแกรมการสร้างเว็บ
- (6) ค่าเช่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
- (7) ค่าจดทะเบียนโดเมน
- (8) ค่าลิขสิทธิ์ทางปัญญาของเนื้อหาวิชา ฯลฯ

ระบบการออกแบบ E-Learning ที่บริหารจัดการการเรียนรู้ทั้งระบบ จะเป็นการเขียนโปรแกรมสำหรับแสดงผลในเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนการทำงานโดยคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จึงมักจัดทำเป็นโปรแกรมระบบ E-Learning โดยเฉพาะ อาจารย์ผู้สอนสามารถเข้าไปบริหารจัดการเนื้อหาได้เท่านั้นหรืออาจจะแก้ไขปรับปรุงระบบได้บางส่วน แต่ทั้งระบบจะถูกควบคุมโดยองค์กรที่รับผิดชอบในการดำเนินการ โดยเฉพาะ ทำให้ต้องมีเงื่อนไขในการจัดทำหลายอย่างที่ผู้สอนเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยไม่ได้การบริหารจัดการระบบจะกระทำโดยหน่วยงานเฉพาะซึ่งจะรับผิดชอบดูแลทั้งหมดทำให้มีประสิทธิภาพสูงและมีค่าใช้จ่ายสูง ผู้สอนทำหน้าที่ได้เพียงสร้างเนื้อหาบทเรียนแล้วนำไปติดตั้งเข้าสู่ระบบ หรือกำหนดเนื้อหาบทเรียนให้เท่านั้น

ขณะที่ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System) ซึ่งถูกจัดว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการระบบ สามารถดำเนินการได้โดยผู้สอนทั้งหมดตั้งแต่เนื้อหาที่จะใช้ในการสอน การสร้างและออกแบบเว็บ การติดตั้งระบบ โดยอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ที่ให้ฟรีในระบบอินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ติดตั้งเว็บ กระดานข่าว ห้องสนทนา การมีปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่างๆ โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก ไม่ยุ่งยากในการดำเนินการเนื้อหาตรงตามความต้องการของผู้สอน ผู้สอนได้มีโอกาสวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดทำและบริหารจัดการได้ด้วยตนเอง ใช้เวลาในการผลิตพอสมควร ไม่เป็นภาระกับหน่วยงาน และผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบต่อการดำเนินการทั้งหมด

### 3. การนำเสนอเนื้อหา

สัทธ จวอรรถ (2549, หน้า 11-13) ได้กล่าวถึงการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรจะเริ่มจากส่วนที่มีความสัมพันธ์กับ การนำเข้บทเรียน และจะต้องยึดหลักการสอนที่จะต้องเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ จากพื้นฐานไปสู่สิ่งที่สูงขึ้น จากสิ่งที่เข้าใจง่ายไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อน และการนำเสนอสิ่งต่างๆ ที่สร้างเสริมความเข้าใจเป็นกลุ่มก้อนที่เหมาะสมเพื่อเป็นการสร้างประสิทธิผลการเรียนที่สูงขึ้นในการนำเสนอเนื้อหาควรดำเนินการดังนี้

- (1) ทำการกระตุ้นให้หวนนึกถึงความรู้เดิม (Stimulate Recall of Requisites) ในการเรียนความรู้ใหม่ของนักเรียน เนื้อหาและแนวความคิดอาจต้องมีส่วนอาศัยพื้นฐานความรู้บาง

เรื่องมาก่อนหากนักเรียนสามารถจำเรื่องเหล่านั้นได้ จะทำให้ผล การเรียนรู้เนื้อหาใหม่ง่ายขึ้น ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องหาวิธีการชี้แนะและกระตุ้น ให้นักเรียนได้ หวนนึกถึงความรู้เดิมให้ได้ก่อน ทั้งนี้ นอกจาก เพื่อเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว ยังเป็นการทบทวนหรือให้นักเรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนด้วย เช่น จัดให้ทำกิจกรรมที่จะ หวนสัมพันธ์กับเนื้อหาเดิมการนำเสนอเรื่องราว ภาพ หรือเหตุการณ์ที่จะโยงไปยังเนื้อหาเดิมได้ หรือใช้วิธีการตรวจสอบต่าง ๆ ที่จะวัดและชี้แนะให้นักเรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เช่น การทดสอบ ก่อนการเรียนรู้ (Pre-Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน (หมายเหตุ การทดสอบก่อน การเรียนรู้ (Pre-Test) นี้ จะต่างจากการทดสอบก่อนเรียนเพื่อประสิทธิผล ซึ่งจะเป็นการทดสอบเพื่อ หาระดับความรู้ใหม่ที่นักเรียนรู้ก่อนเข้าเรียนบทเรียน) เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ สิ่งใหม่ อย่างมีประสิทธิภาพ การทบทวนความรู้เดิมนี้ อาจใช้การทดสอบเสมอสำหรับการเข้าสู่บทเรียน ใหม่ แต่หากเป็นบทเรียนที่สร้างเป็นรายหน่วยต่อ ๆ กัน ไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจ เป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้นักเรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อนหน้านี้ ซึ่ง เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วว่า การกระตุ้นอาจแสดงด้วยคำพูดคำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสาน กันแล้วแต่ความเหมาะสม จะมากบ้าง น้อยบ้าง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหา ข้อควรที่จะต้อง พิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

(1.1) ห้ามใช้การคาดคะเนว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้เนื้อหา ใหม่เท่ากัน ควรจะมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้นักเรียนพร้อมที่จะรับ ความรู้ใหม่

(1.2) การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามเนื้อหามากที่สุด

(1.3) ในระหว่างการเรียนเนื้อหาใหม่ ควรให้โอกาสแก่นักเรียนออกจาก เนื้อหาใหม่ หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนเนื้อหาเดิมได้ตลอดเวลา

(1.4) ใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้นักเรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียน น่าสนใจขึ้น

(2) การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ (Presenting the Stimulus Material) ในการนำเสนอ เนื้อหาใหม่สามารถนำเสนออย่างน่าสนใจ โดยการเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับ คำพูดที่สั้น ง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ ภาพประกอบจะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด หรือข้อเขียนเพียงอย่างเดียวเพราะภาพ จะช่วยอธิบายสิ่งที่ป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางครั้ง ในเนื้อหาบางช่วง มีความยากในการที่จะสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรหาวิธีการอื่นๆ ที่จะนำเสนอ แทนด้วยภาพได้ ซึ่งจะได้ผลดีกว่าข้อเขียนทั้งหมด ภาพที่สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพถ่ายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟและส่วนอื่นๆ ส่วนภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ได้แก่ ภาพจากสัญญาณวิดีโอ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่นๆ เช่น ภาพถ่ายดิจิทัลจาก Laser Disc จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรง เป็นต้น การใช้ภาพประกอบเนื้อหาจะต้องมีความเหมาะสม ดังนี้

- (1.1) มีรายละเอียดไม่มากเกินไป
- (1.2) ใช้เวลาให้ภาพปรากฏบนจอไม่ล่าช้าเกินไป
- (1.3) ภาพจะต้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาเท่าที่ควร
- (1.4) ไม่สลับซับซ้อน เป็นที่เข้าใจยาก
- (1.5) ต้องให้เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบทางกราฟิก

(3) กำกับแนวทางการเรียนที่เหมาะสม (Providing Learning Guidance) ใน การเรียนรู้ หากมีการจัดระบบการเรียนเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม จะทำให้การเรียนที่กระจำชัด (Meaningful Learning) และทำให้สามารถวิเคราะห์และตีความใน เนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ แต่โดยทั่วไปนักเรียนจะไม่ทราบ รวมทั้งอาจจะไม่ชำนาญในแนวทางการเรียนรู้ อย่าง มีประสิทธิภาพก็ได้ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพยายามหา เทคนิคในการที่จะชี้แนะ กำกับและกระตุ้นให้นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ในแนวทางที่เหมาะสม นำ ความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้ การศึกษาความรู้ใหม่ของนักเรียนนั้นมีความกระจำชัดด้วย เทคนิคของการดำเนิน เนื้อเรื่อง บทเรียน การใช้ภาพเปรียบเทียบ การใช้ตัวอย่าง จะช่วยทำให้นักเรียนแยกแยะและเข้าใจแนวคิด ต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น Guided Discovery หรือพยายามให้นักเรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์ หากำตอบด้วยตนเอง จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้ออกแบบ บทเรียนจะต้องค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ แล้วค่อยๆ แคบลง หรือการใช้คำถามตะล่อมถาม จน นักเรียนหาคำตอบได้เอง เป็นต้น ข้อควรพิจารณาในการออกแบบมี ดังนี้

(3.1) ต้องชี้แนะให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา และช่วยให้ เห็นว่าเนื้อหานั้นมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่อย่างไร

(3.2) ให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายแนวคิด (Concept) ใหม่ให้ชัดเจนขึ้นเช่น ตัวอย่างของเครื่องกลึงหลายๆ ชนิด หลายๆ ขนาด



(3.3) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้ดูภาพเครื่องกีด ภาพของเครื่องเจียร และบอกว่าเครื่องเหล่านี้ไม่ใช่เครื่องกลึง เป็นต้น

(3.4) ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรมีตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

(3.5) จะต้องออกแบบในการกระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงความรู้เดิม และประสบการณ์เดิมด้วย

สรุปได้ว่า การนำเสนอเนื้อหา คือการนำเสนอให้กระตุ้นหวนนึกถึงความรู้เดิม อาจทำการกระตุ้นด้วยคำพูดคำเขียน ภาพ และทำเนื้อหาที่น่าสนใจแก่นักเรียน ซึ่งหมายถึงการปรับเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอเหมาะสมแก่วัยของนักเรียน

#### 4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ (2546, หน้า 9) บทเรียน E-Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ ได้แก่

(1) นักเรียนปกติ (Resident students) หมายถึง นักเรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียนมักจะมาพักอาศัยอยู่ไม่ไกลจากสถานที่ตกลงกันได้ ในการที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่านักเรียนปกติ ในการประยุกต์ใช้ E-Learning กับนักเรียนปกติ จะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อน ครู นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาให้เหมาะสมในด้านระดับการนำไปใช้

(2) นักเรียนทางไกล (Distance learners) หมายถึง นักเรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (anywhere anytime) ดังนั้นนักเรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่ และเวลาในการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่านักเรียนปกติ แต่ในขณะเดียวกันนักเรียนทางไกลมักจะมีข้อจำกัด ในด้านของทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครูผู้สอน ในการประยุกต์ใช้งาน E-Learning กับนักเรียนทางไกลนั้น การออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจยังคงมีความสำคัญ

หทัย บุญทาพิพย์ (2547, หน้า 1) กล่าวว่า นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงจากการที่เป็นผู้รับมาเป็นผู้สำรวจสารสนเทศ ผู้คิด ผู้ลงมือปฏิบัติ ในลักษณะเรียนรู้ร่วมกันกับนักเรียนคนอื่นอย่างมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

## 5. ข้อดีของบทเรียนออนไลน์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545, หน้า 18-20) ได้กล่าวว่าข้อดีจากการเรียนการสอนแบบบทเรียนออนไลน์ E-Learning ถือได้ว่าเป็นการปรับกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm Shift) ทางการศึกษา เพราะ E-Learning สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น ประโยชน์ของ E-Learning มีอยู่ด้วยกันหลายประการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) E-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น งานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุน เนื้อหาการเรียนซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดียซึ่งสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากจะเปรียบ E-Learning กับการสอนที่เน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk ซึ่งผู้สอนในปัจจุบันยังคงใช้กันอยู่นั้น E-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิต อย่างมีระบบจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากในด้าน ของประสิทธิภาพทางการเรียนอันเกิดจากสื่อแล้ว ในด้านของระบบ E-Learning ยังมีการ จัดหาเครื่องมือ ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรม การเรียน ของนักเรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา

(2) E-Learning ส่วนมากจะมีการใช้เทคโนโลยีสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลในลักษณะที่เป็นอิสระ (Non-Linear) เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ การประยุกต์ใช้สื่อหลายมิติ นี้ก็เพื่อให้สามารถใช้เป็นวิธีการนำเสนอความรู้สำหรับสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้สื่อหลายมิติ สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบความคิดแบบใยแมงมุม (Web Framework) ซึ่งเป็นกรอบ ความคิดที่เชื่อว่าจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับวิธีที่มนุษย์จัดระบบความคิดภายในจิตใจ ดังนั้นนักเรียนที่เรียนจาก E-Learning จะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้และย่อมจะได้รับความรู้และมีการจดจำได้ดีขึ้น

(3) E-Learning ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนในด้านของลำดับการเรียน ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตน นักเรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาส่วนที่ต้องการทบทวน โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งในลักษณะนี้ ถือเป็น การให้อิสระแก่นักเรียนในการควบคุมการเรียนของตน

(4) E-Learning ช่วยเอื้อให้กับการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น การโต้ตอบกับเนื้อหา การโต้ตอบกับครูผู้สอนและเพื่อน หลักสูตรที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีนั้นจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่าง เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือ การจำลอง เป็นต้น เราทราบกันดีว่า การเรียน การสอนที่ดี

ที่สุดคือ การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้โต้ตอบกับผู้สอน หรือกับ นักเรียนอื่นๆ มากที่สุด เพราะการเรียนในลักษณะนี้ผู้สอนจะสามารถตอบปัญหา และคำถาม ต่างๆ ของนักเรียนได้ทันที นั่นคือ E-Learning ให้โอกาสนักเรียนในการโต้ตอบกับครูผู้สอน และ/หรือการได้รับผลป้อนกลับทั้งในเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนา (Chat) การออกอากาศสด และต่างเวลายกกัน (asynchronous) เช่น การทิ้งข้อความไว้บนกระดานข่าว

(5) E-Learning ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันทั่วถึง เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-Text) ซึ่งได้แก่ข้อความที่ได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสิ่งอื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านของความสามารถในการ ปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความ สะดวกและรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

(6) E-Learning ถือเป็นรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียนในวงกว้างขึ้น เพราะนักเรียนที่ใช้การเรียนลักษณะ E-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในด้าน การที่จะต้องเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น E-Learning จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ด้วยและยิ่งไปกว่านั้น เราสามารถนำ E-Learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสสำหรับนักเรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้ เป็นอย่างดี ซึ่งจากงานวิจัยในประเทศไทย พบว่า ยังมีนักเรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษาชั้น อุดมศึกษา อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของสถาบันการศึกษาที่จำกัดจำนวนในการรับนักเรียนอยู่อีกเป็น จำนวนมาก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอีกทศวรรษข้างหน้า ซึ่งการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนจำนวนที่มากขึ้น โดยมีค่าใช้จ่ายเท่าเดิม ก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ

สรุปได้ว่า ข้อดีของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ คือช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยทำให้ผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนได้ตลอดเวลา และสามารถทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ไม่มีการจำกัด ด้านเวลาและสถานที่

## 6. ข้อจำกัดของบทเรียนออนไลน์

บุญทิพย์ สิริธรรังศรี (2548, หน้า 34-37) ได้กล่าวว่าการนำเอา E-Learning มาใช้ในการ ศึกษาและการเรียนการสอนนั้น อาจมีจุดอ่อนหรือมีข้อจำกัดบางประการที่ควรคำนึงถึงใน ประเด็นต่อไปนี้

(1) ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่ต้องมีการฝึกปฏิบัติกับของจริง โดยเฉพาะไม่เหมาะสมที่จะจัดเป็นสื่อหลักหรือใช้กับการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติได้ตลอดหลักสูตร แต่สามารถจัดเป็นสื่อประกอบหรือเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ (Supplement and Complement) รวมทั้งสามารถนำไปฝึกปฏิบัติด้วยตนเองในลักษณะของสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

(2) นักเรียนอาจจะมีโอกาสทุจริตหรือไม่ซื่อสัตย์ได้ เนื่องจากการเรียนการสอนจะไม่มีผู้ควบคุม ดังนั้นเวลาสอบอาจมีการทุจริตหรือให้ผู้อื่นทาแทนได้ จึงควรมีมาตรการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

(3) ปัญหาที่เกี่ยวกับการพัฒนาด้านอารมณ์และความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (Emotional Quotients) ซึ่ง E-Learning เป็นวิธีเดียวที่ไม่มีการพบปะกับผู้สอน อาจเกิดปัญหาด้านการพัฒนาทางอารมณ์ได้ โดยเฉพาะนักเรียนที่ยังไม่มีวุฒิภาวะเพียงพอ ดังนั้นการสร้างวินัยทางการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นสิ่งที่สำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากในการเรียนระบบ E-Learning นี้

(4) ปัญหาความเชื่อถือได้ของข้อมูลที่เชื่อมโยงในอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเนื้อหาสาระมีมากมายที่สามารถเชื่อมโยงได้ นักเรียนอาจขาดการวิเคราะห์ให้ไตร่ตรองในความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่ได้รับ ได้ จึงต้องฝึกการวิเคราะห์และสร้างดุลยพินิจที่ชัดเจนถูกต้องในการเลือกใช้ข้อมูลจากการสืบค้น (Search Engine) เพื่อนามาประกอบในการเรียนรู้ระบบ E-Learning ดังกล่าว

(5) ปัญหาด้านสุขภาพของผู้สอนและนักเรียนอาจเกิดขึ้นได้จากการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน เช่น ปัญหาด้านสายตา อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องมีการสร้างความตระหนักและความพร้อมเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือสื่ออิเล็กทรอนิกส์เหล่านั้นให้ถูกกับหลักสุขภาพปฏิบัติ

(6) ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสาร โทรคมนาคมและระบบเครือข่าย ปัจจุบันการเรียนรู้แบบ E-Learning ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงสร้างเครือข่ายและการติดต่อสื่อสารที่เป็นปัญหาต้องปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่ยังขาดความพร้อมในบางแห่งส่งผลต่อการรองรับเครือข่ายสื่อสารต่างๆ ระดับที่จะเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาอุปสรรคต่างๆ เหล่านี้ต้องได้รับการพิจารณาแก้ไข และประการสำคัญคือการเลือกใช้ต้องคำนึงถึงขอบเขตที่เหมาะสมทั้งประโยชน์และข้อจำกัดที่เกิดขึ้น รวมทั้งมีการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะในสถานการณ์ที่เป็นจริงตามความเหมาะสมเชิงบริบทจึงจะทำให้ E-Learning เกิดศักยภาพและประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการศึกษาเรียนรู้ของสังคมยุคเปิดในปัจจุบัน

## แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์

### 1. แนวทางการออกแบบบทเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, หน้า 124-127) กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางของบทเรียนสำเร็จรูป จึงใช้หลักการส่วนนี้ดำเนินการออกแบบบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) ขั้นเตรียมการ (Preparation Phase)
- (2) ขั้นดำเนินการเกี่ยวกับการเรียนการสอน (Instructional Phase)
- (3) ขั้นทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข (Implementation and Revision Phase)
- (4) ขั้นนำส่งบทเรียน (Delivery Phase)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

- (1) ขั้นเตรียมการ (Preparation Phase) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนย่อยๆ ได้แก่
  - (1.1) ศึกษาหลักสูตร ขั้นแรก จะต้องศึกษาหลักสูตรรายวิชาให้ละเอียด และต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตร ให้ตรงกับหลักสูตรแกนกลาง ปัจจุบันใช้หลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 เพื่อให้ทราบว่าต้องสอนอะไร นำเสนอเนื้อหาอะไรบ้าง ทั้งนี้จะต้องศึกษาเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ เช่น ประมวลการสอน แผนการสอน คู่มือ หนังสือ ตำราเรียน แบบฝึกหัด เป็นต้น
  - (1.2) กำหนดวัตถุประสงค์ เมื่อได้ขอบข่ายของเนื้อหาแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็น แนวทางในการพัฒนาบทเรียนและออกข้อสอบ วัตถุประสงค์ที่กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียน เป็นสิ่งที่คาดหวังว่า หลังจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถแสดง พฤติกรรมใดๆ ออกมาได้ซึ่งไม่เคยทำได้มาก่อน นอกจากนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนแล้วยังช่วยให้ทราบถึง ความสามารถทางการเรียนจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย โดยการพิจารณาจากผลคะแนนก่อนและหลังบทเรียน ถ้าผลการสอบหลังบทเรียนสูงกว่าก่อนบทเรียนมากก็แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นมาก ซึ่งแสดงถึงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ
  - (1.3) วิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) เป็นการวิเคราะห์งานหรือภารกิจเพื่อให้ทราบว่าในการเรียนการสอนที่จะเกิดขึ้นนั้น จะต้องใช้ความรู้พื้นฐานหรือ พฤติกรรมอย่างไรก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอน รวมถึงในระหว่างบทเรียนและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของนักเรียนหลังจบบทเรียนแล้วด้วย
  - (1.4) สร้างแบบทดสอบ เป็นการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ในบทเรียน โดยยึดวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก ผลคะแนนของนักเรียนที่ทำได้จะเป็นตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบกับผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนบทเรียน

(2) ขั้นตอนการเกี่ยวกับการเรียนการสอน (Instructional Phase) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ดังนี้

(2.1) เขียนตัวบทเรียน ได้แก่ การออกแบบและเขียนบทเรียน โดยแบ่งออกเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้าย รวมทั้งการเลือกวิธีการนำเสนอบทเรียน เช่น แบบเชิงเส้นหรือแบบสาขา

(2.2) ทบทวนและแก้ไข หลังจากที่เขียนตัวบทเรียนเสร็จแล้ว ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะรอเวลาไว้สักระยะหนึ่ง แล้วนำมาพิจารณาหาจุดบกพร่องต่างๆ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยปรับเปลี่ยนในด้านต่างๆ ดังนี้

(2.2.1) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ซึ่งผู้ออกแบบบทเรียนเป็นผู้ตรวจสอบด้วยตนเองเป็นขั้นแรก หลังจากนั้นจึงให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หัวขานั้นเป็นผู้ตรวจสอบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2-3 คน

(2.2.2) ด้านการใช้ภาษา โดยผู้เขียนลงศึกษาบทเรียนนั้นด้วยตนเองเป็นขั้นแรกให้สมมติว่าตนเองเป็นนักเรียนที่ไม่เคยรู้เรื่องมาก่อนและมีความสามารถระดับปานกลาง ถ้าเห็นว่าส่วนใดที่การสื่อความหมายหรือใช้ภาษาไม่ดี จะต้องแก้ไขในส่วนนั้นก่อนที่จะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ภาษาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

(2.2.3) ด้านเทคนิคการเรียนการสอน ประเด็นที่จะต้องพิจารณาประกอบด้วยความต่อเนื่องของบทเรียน ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละเฟรม และความเหมาะสมและคุณภาพของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน เป็นต้น

(3) ขั้นตอนทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข (Implementation and Revision Phase) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

(3.1) ทดลองใช้รายบุคคล โดยนำบทเรียนที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 3-4 คน โดยเลือกนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเกือบปานกลางเนื่องจากจะช่วยให้ได้ข้อมูลในการแก้ไขจุดบกพร่องบทเรียนดีกว่าการเลือกนักเรียนทั้งหมด

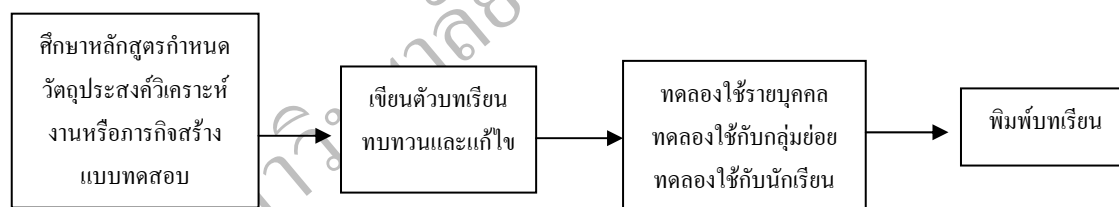
(3.2) ทดลองใช้กับกลุ่มย่อย นำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้รายบุคคล ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อยที่มีความสามารถค่อนข้างต่ำกว่าปานกลางประมาณ 5-10 คน ก่อนเริ่มเรียนควรมีการทดสอบก่อนบทเรียนเพื่อหาความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวที่เสียก่อน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้เตรียมไว้ในขั้นตอนแรกและหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยที่ผู้พัฒนาบทเรียนควรบันทึกผลการสอบแต่ละข้อของนักเรียนแต่ละคนไว้ด้วย ทั้งผลการสอบก่อน

และหลังบทเรียน พร้อมทั้งบันทึกเวลาในการทดสอบด้วย นอกจากนี้ยังควรสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับผลการใช้บทเรียนและความคิด เห็นต่างๆ เกี่ยวกับตัว บทเรียน เพื่อ นำข้อมูลเหล่านี้ไปทำการแก้ไข

(3.3) ทดลองใช้กับนักเรียนจริง นำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจริง ซึ่งเป็นการใช้กับนักเรียนทั้งชั้นเรียนและไม่เคยมีความรู้ในเรื่องดังกล่าวมาก่อน ซึ่งมีจำนวนไม่น้อยกว่า 35 คน โดยมีการทดสอบทั้งก่อนบทเรียนและหลังบทเรียน เหมือนกับการทดลองใช้กับกลุ่มย่อยทุก ประการ วัตถุประสงค์ของการทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนจริงก็เพื่อต้องการหาประสิทธิภาพของบทเรียน กล่าวคือ ต้องการทราบว่าบทเรียนสามารถ ใช้กับนักเรียนจริงในสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่จริงได้หรือไม่ ผลการทดลองใช้จะนำไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียนต่อไป

(4) ขั้นนำส่งบทเรียน (Delivery Phase) หมายถึง การนำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง และทดลองใช้แล้วมาพิมพ์เป็นบทเรียนสำเร็จรูปหรือผลิตเป็น โปรแกรมบทเรียน เพื่อนำส่งไปยังนักเรียนให้มีการใช้งานตามวัตถุประสงค์ต่อไป

1. Preparation → 2. Instructional Phase → 3. Implementation → 4. Delivery Phase and Revision



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางของบทเรียนสำเร็จรูป  
ที่มา : มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, หน้า 127

จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2554, หน้า 27-36) ได้กล่าวถึงกระบวนการและหลักการออกแบบของ ADDIE Instructional Design Model สำหรับการเรียนการสอน E-Learning ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

คือ มีการกำหนดหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ของบทเรียน นักเรียน พื้นฐานของนักเรียน เนื้อหา แหล่งความรู้ และสื่อที่เหมาะสม

(2) **ขั้นการออกแบบ (Design)** คือ การกำหนดโครงสร้างของบทเรียน E-Learning รายละเอียดหน้าบทเรียนหรือเว็บเพจ กลุ่มเป้าหมาย และเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน เพื่อเอื้อต่อนักเรียน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

(2.1) การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) คือ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

(2.2) การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) (ขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของ อลาสซี่)

(2.3) การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- 1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
- 2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
- 3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่นๆ
- 5) การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

(3) **ขั้นการพัฒนา (Development)** (ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมและผลิตเอกสารประกอบการเรียน) คือการสร้างบทเรียนโดยเริ่มจากการกำหนดแผนการดำเนินงานการผลิตอย่างเป็นขั้นตอนด้วยการเขียนสตอรี่บอร์ด โดยระบุเนื้อหา รูปแบบของเนื้อหาที่จะใช้ ได้แก่ รูปภาพ เสียงบรรยาย วิดีทัศน์ และผู้รับผิดชอบเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการประเมินบทเรียนอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

(3.1) การเตรียมการ การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

- 1) การเตรียมข้อความ
- 2) การเตรียมภาพ
- 3) การเตรียมเสียง
- 4) การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

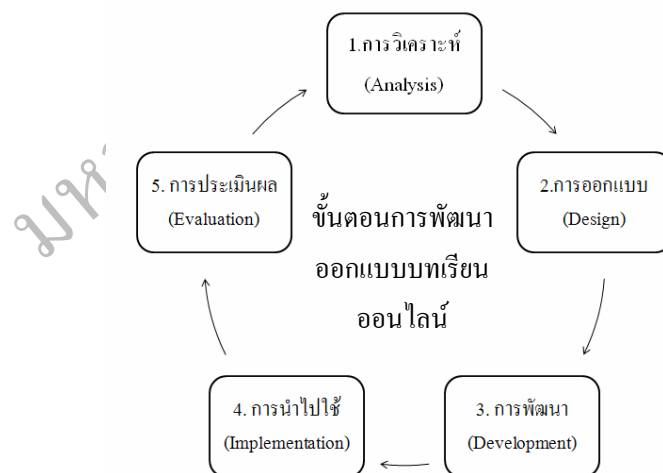


(3.2) การสร้างบทเรียน หลังจากได้จัดเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนออนไลน์

(3.3) การสร้างเอกสารประกอบการเรียนหลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้วในขั้นต่อไปเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

(4) ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) การนำบทเรียนที่สร้างเสร็จไปใช้งานจริง โดยใช้กับกลุ่มทดลอง โดยในบทเรียนหนึ่งจะมีคำอธิบายการนำไปใช้สำหรับผู้สอน การเตรียมความพร้อมของนักเรียน และการเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับบทเรียนนั้นๆ เพื่อให้สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างได้ผลสูงสุด

(5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน E-Learning ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการพัฒนาออกแบบบทเรียน E-Learning

ที่มา : จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 27

ระวีวรรณ ศรีครามครัน (2555, หน้า 35-37) ได้กล่าวถึงการออกแบบและการพัฒนาบทเรียน E-Learning ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

(1) **ขั้นวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้** หมายถึง การออกแบบเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับระดับชั้น และความสามารถของนักเรียน ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะต้องเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชานั้นๆ และนำมาพิจารณาเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมุ่งหวังว่า เมื่อนักเรียน ได้ศึกษาบทเรียนโดยใช้สื่อนี้แล้วจะมีพฤติกรรมในด้านการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(2) **ขั้นการวิเคราะห์เนื้อหา** หมายถึง การที่จะนำเนื้อหาสร้างเป็นสื่อ นั้น ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะต้องเข้าใจคุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมที่จะนำมาสร้างสื่อ ซึ่งในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปมากมาย ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถสร้างสื่อได้อย่างรวดเร็ว ถ้าผู้สอนเพิ่มความสนใจในการสร้างสื่อ โดยพิจารณาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนนั้น ควรใช้สื่อแบบใดมาประกอบ หรือมาเสริมความรู้ เพื่อให้ นักเรียนได้รับทั้งความรู้และประสบการณ์มากขึ้น เช่น เนื้อหาบางตอน อาจต้องใช้วิดีโอ ประกอบมีเสียง หรือรูปภาพ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ในการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนในขั้นนี้ ผู้สอนอาจจะนำมาเขียนในลักษณะของ Story board

(3) **ขั้นออกแบบบทเรียน** หมายถึง ผู้สอนซึ่งเป็นผู้ที่เข้าใจเนื้อหาวิชาอย่างดีจะเป็นผู้ออกแบบบทเรียนให้น่าสนใจ โดยการพิจารณาจะครอบคลุมบทเรียนที่จะผลิตนี้ ทำให้นักเรียนในระดับชั้นใด ควรสอดแทรกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้แก่ นักเรียนได้ อย่างไร เนื้อหาวิชาควรแบ่งเป็นส่วนๆ อย่างไรจึงจะเหมาะสม รวมทั้งผู้สอนจะต้องสามารถนึกคิดหรือจินตนาการ ได้ว่า เนื้อหาวิชาในตอนใด ควรนำเสนออย่างไรเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียน โดยใช้เวลาไม่นาน ซึ่งผู้สอนสามารถออกแบบการสอนหรือการนำเสนอบทเรียนให้น่าสนใจ โดยการเขียนลงใน Story board รวมเนื้อหาวิชาทั้งหมดเพื่อเข้าสู่การผลิตสื่อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้

(4) **ขั้นการผลิตสื่อประสม** คือ ขั้นตอนที่สำคัญนักเรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น มากกว่าการอ่านจากตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว (Text) ดังนั้นผู้สอนควรจะต้องจัดเตรียมรูปภาพ สื่อวิดีโอวิดีโอต่าง ๆ แนวคิดหรือจินตนาการที่จะทำให้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มเข้าใจในเนื้อหา และประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน โดยใช้โปรแกรม Flash ในการทำภาพเคลื่อนไหว Adobe Photoshop ตกแต่งภาพ Windows Media Maker ตัดต่อวิดีโอ Hotpotato ทำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน, Microsoft FrontPage 2003 ทำเว็บไซต์ ขั้นตอนนี้ในบางโรงเรียนจะมีช่างเทคนิค หรือเจ้าหน้าที่ซึ่งมีความสามารถและเข้าใจโปรแกรมต่างๆ ด้วยตนเอง มาช่วยในการจัดทำ เป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนด้วย หรือในบางครั้งผู้สอนอาจจะศึกษาแนวทางการดำเนินงานแบบง่ายๆ ด้วยตนเอง องค์กรประกอบต่างๆ ของแบบเรียนที่จะต้องนำเสนอด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาต่อไป เมื่อมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น

(5) ขั้นนำบทเรียนเข้าสู่ระบบ ได้แก่ การนำบทเรียน E-Learning เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักเรียนจะต้องเรียนหรือศึกษาโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและนักเรียนโดยผ่านทางเครือข่าย เช่น Chat Room, Web Board หรือทางเครือข่ายสังคมเพื่อให้ทราบความเคลื่อนไหวทางวิชาการ และข้อเสนอแนะ ดังนั้นผู้สอนจัดทำบทเรียนแล้วควรนำบทเรียนเข้าสู่ระบบโดยผ่านทางเครือข่ายของหน่วยงาน ซึ่งจะต้องมีระบบการบริหารจัดการที่มีคุณภาพ สิ่งสำคัญก็คือ ผู้สอนจะต้องเอาใจใส่บทเรียนปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอและตอบคำถามของนักเรียนทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(6) ขั้นการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ผู้สอนจัดทำหรือจัดสร้างบทเรียนเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการประเมินและการวัดผลอย่างมีระบบ โดยวัดที่คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมเมื่อข้อเสนอแนะและแนวคิดต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและภาษา ด้านสื่อเทคโนโลยี เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาวิชา กับสื่อต่างๆ ที่นำมาใช้ ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของบทเรียน จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง เพื่อให้ได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ

(7) ขั้นการนำบทเรียนไปใช้ หมายถึง ขั้นตอนการนำบทเรียน E-Learning ไปใช้ ขั้นตอนนี้เป็นส่วนหนึ่งของการนำบทเรียน E-Learning ไปใช้ในการเรียนการสอน ต้องนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างก่อน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้ยึดหลักแนวคิดการออกแบบบทเรียนออนไลน์ของ จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2554, หน้า 27-36) และระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน (2555, หน้า 35-37) ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์และสรุปได้เป็นขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นการวิเคราะห์ หัวเรื่องและจุดประสงค์ของบทเรียน นักเรียน พื้นฐานของนักเรียน เนื้อหา แหล่งความรู้ และสื่อที่เหมาะสม

(2) ขั้นการวิเคราะห์เนื้อหา การที่จะนำเนื้อหาสร้างเป็นสื่อ นั้น ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะต้องเข้าใจคุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมที่จะนำมาสร้างสื่อ โดยพิจารณาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนนั้น ควรใช้สื่อแบบใดมาประกอบ หรือมาเสริมความรู้ เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งความรู้และประสบการณ์มากขึ้น ในการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนในขั้นนี้ ผู้สอนอาจจะนำมาเขียนในลักษณะของ Story board

(3) **ขั้นตอนออกแบบบทเรียน** การกำหนดโครงสร้างของบทเรียน E-Learning รายละเอียดหน้าบทเรียนหรือเว็บเพจ กลุ่มเป้าหมาย และเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

(4) **ขั้นการพัฒนา** ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมและผลิตเอกสารประกอบการเรียน

(5) **ขั้นนำบทเรียนเข้าสู่ระบบ** การนำบทเรียน E-Learning เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักเรียนจะต้องเรียนหรือศึกษาโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(6) **ขั้นการนำไปใช้** การนำบทเรียนที่สร้างเสร็จไปใช้งานจริง โดยใช้กับกลุ่มทดลอง โดยในบทเรียนหนึ่งจะมีคำอธิบายการนำไปใช้สำหรับผู้สอน การเตรียมความพร้อมของนักเรียน และการเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับบทเรียนนั้นๆ เพื่อให้สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างได้ผลสูงสุด

(7) **ขั้นการประเมินประสิทธิภาพบทเรียน** โดยใช้การเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน E-Learning ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน

## 2. หน้าเว็บและการออกแบบเว็บเพจ

โฮมเพจ (Home Page) อาจคิดตามนิยามดั้งเดิมว่าหน้าเว็บ และมีการเข้าใจกันว่าโฮมเพจ คือ เว็บไซด์ แต่ในทางปฏิบัติแล้ว เว็บไซด์ของคุณที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ของคนอื่น และไม่มีชื่อโดเมนเป็นของตนเอง อย่างนี้เขานิยามให้เรียกเป็นโฮมเพจมากกว่า ซึ่งมันจะทำให้สับสนกับนิยามดั้งเดิมของโฮมเพจ กล่าวคือ โฮมเพจ คือสิ่งที่ผู้เข้าชมเห็นเป็นหน้าแรกเมื่อเข้าถึงเว็บไซด์ซึ่งก็ปรับประยุกต์ได้ว่าคล้ายกับปกหนังสือ เมื่อเห็นปกหนังสือ จะไม่นึกถึงกระดาษแผ่นที่อยู่ข้างหน้าเพียงแผ่นเดียว แต่จะนึกรวมไปถึงทุกหน้าทุก แผ่นที่อยู่หลังปกด้วย โฮมเพจ (Home Page) หน้าแรกของเว็บไซด์ที่ผู้ใช้จะได้พบเมื่อเปิดเข้าไปในเว็บไซด์หนึ่งๆ โดยที่โฮม เปรียบเสมือนสารบัญและคำนำที่เจ้าของเว็บสร้างขึ้นเพื่อใช้ประชาสัมพันธ์องค์กร นอกจากนี้ภายในโฮมเพจอาจ มีเอกสารข้อความอื่นๆ ที่เชื่อมโยงต่อจากโฮมเพจนั้นๆ ได้อีกที่เรียกว่าเว็บเพจหนึ่งๆ ก็อาจมีการเชื่อมกับเว็บเพจอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมากโดยที่มีลักษณะโดยทั่วไปของโฮมเพจนั้นมีความคล้ายคลึงกับเว็บเพจมากต่างกันที่ เทคนิคและวิธีการนำเสนอ ดังนั้น องค์ประกอบหลักของโฮมเพจจึงอาจแบ่งออกได้ดังนี้ คือ (1) ส่วนของรูปภาพหรือโลโก้แสดงความเป็นเจ้าของโฮมเพจ เป็นรูปภาพที่มีขนาดความจำไม่มากนัก เพื่อง่ายต่อการโอนย้ายข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ส่วนหัวเรื่องของมูล

เป็นหัวข้อของข่าวสารหรือเป็นชื่อของบริษัท องค์กร หรือสถาบัน ที่เป็น เจ้าของเว็บไซต์ (3) ส่วน เนื้อหาข้อมูลและเชื่อมโยงไปยังเพจที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนของข่าวสารที่เป็นเนื้อแสดงถึงรายละเอียด หรือ เป็นเนื้อความการคัดย่อที่สามารถเชื่อมต่อโยงไปยังข้อมูลแบบแสดงรายละเอียดของเว็บเพจที่ เกี่ยวข้อง โดยผ่านไฮเปอร์เท็กซ์ โดยทั่วไปแล้วส่วนของเนื้อหาเป็นส่วนของการบรรยาย เช่นเดียวกับบทความปกตีอื่นๆ แต่มีรูปแบบของการนำเสนอที่แตกต่างไปตามความคิดของผู้สร้าง เว็บไซต์ (ธวัชชัย ศรีสุเทพ, 2544, หน้า 27; งามนิจ อาจอินทร์, 2542, หน้า 9; วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ์, 2540ก, หน้า 119-120) โสมเพจอาจไม่มีส่วนของรูปภาพหรือโลโก้ โดยยึดหลักความกะทัดรัดของ ข่าวสารเป็นสำคัญ หรืออาจ มีการออกแบบตัวอักษรที่น่าสนใจแทนรูปภาพ อย่างไรก็ตาม โสมเป็น ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญของรูปภาพ เนื่องจากเป็นจุดสนใจและให้ความประทับใจแก่ผู้พบเห็น

เว็บเพจ (Wed Page) หมายถึง เปรียบเสมือนหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเอกสาร แบบไฮเปอร์เท็กซ์ ที่ สามารถแสดงทั้งตัวอักษร ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยจะเก็บอยู่ที่ เว็บไซต์ต่างๆ ในรูปของ แฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นด้วยภาษา HTML โดยมีนามสกุลเป็น .htm หรือ .html โดยจะแสดงหน้าเว็บเพจผ่าน โปรแกรมบราวเซอร์ ซึ่งในแต่ละหน้าเว็บเพจสามารถที่จะ เชื่อมโยงกันภายในหน้าเว็บเดียวกัน ระหว่างหน้า เว็บไซต์เดียวกัน และสามารถเชื่อมโยงกัน ระหว่างเว็บไซต์ด้วย (ธวัชชัย ศรีสุเทพ, 2544, หน้า 27) เว็บเพจ อาจเป็นการสื่อสารประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้ข่าวสารศึกษา การบริการทางสังคม

วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ์ (2540, หน้า 46) ได้กล่าวถึง เว็บเพจว่าหมายถึงไฟล์ข้อมูล เอกซ์ทีเอ็มแอล (HTML) หรือเป็นข้อมูลในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) ซึ่งประกอบไปด้วยคำ หรือ วลีพิเศษที่เรียกว่า "ไฮเปอร์เท็กซ์" หรือเป็นการเชื่อมต่อแบบไฮเปอร์ลิงก์ ทั้งไฮเปอร์เท็กซ์ และ ไฮเปอร์ลิงก์ก็เป็นการเชื่อมโยงเพื่อ ดัดต่อไปยังเวิลด์เว็บ แหล่งต่างๆ ที่กำหนดไว้บนเวิลด์เว็บ เพจ นั้นๆ

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี คือ การออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและ ลักษณะของเว็บไซต์ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้เป็นหลัก เว็บไซต์ที่ออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีความเรียบง่าย มีความสม่ำเสมอ สะท้อนเอกลักษณ์และลักษณะ ขององค์กรนั้นได้ มีเนื้อหาที่มีประโยชน์ มีระบบ Navigation ที่ใช้งานง่าย มีลักษณะที่น่าสนใจและ ดึงดูด มีโลโก้และชื่อเว็บไซต์ทุกหน้า เข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเข้าเมนูที่ซับซ้อน สามารถเข้าถึง ข้อมูลให้ได้มากที่สุดโดยไม่ต้องบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม หรือเลือกใช้บราวเซอร์ ชนิดใดชนิดหนึ่ง สามารถแสดงผลในหน้าจอที่มีความละเอียดต่างๆ กันได้ มีคุณภาพในการ ออกแบบ เลียงลาย background ที่ลายตา เลือกสี background และสี font ให้เหมาะสม ขนาด ตัวอักษรพอเหมาะ รองรับเว็บไซต์ที่อาจมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ลิงค์ต่างๆ เชื่อมโยงไปยังหน้าที่มีอยู่

จริง ไม่มี “broken link” ควรใช้เวลาในการดาวน์โหลดน้อย แสดงผลเร็ว และหมั่นปรับปรุงเนื้อหาอย่างสม่ำเสมอ (รัชชัย ศรีสุเทพ, 2544, หน้า 14-23; ดวงพร เกียงคำ และวงศ์ประชา จันทรสมวงศ์, 2546, หน้า 26-43)

การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียบนเว็บ ควรเริ่มจากการวางโครงของสร้างเว็บไซต์ ในหน้ากระดาษเพื่อกำหนดหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย เพื่อจัดความสำคัญอย่างมีระเบียบและออกแบบเว็บไซต์อย่างมีสุนทรียภาพ โดยการจัดโครงสร้างเว็บไซต์แบ่งออก 4 ประเภท ตามแนวคิดลินช์และฮอร์ตตัน (Lynch and Horton, 1999) โครงสร้างของเว็บออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ (จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 37-38) ได้ดังนี้

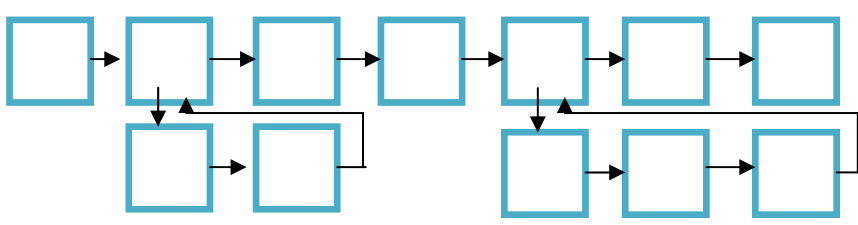
(1) โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequence) หรือขนาน (Linear) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องต่างๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็กและมีเนื้อหาน้อย และมีโครงสร้างเนื้อหาไม่ซับซ้อน



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential)

ที่มา : จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 37

(2) โครงสร้างแบบไม่ขนาน (Non-Linear) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเสริมในบางหัวข้อ ผู้พัฒนาจึงพยายามที่จะออกแบบเว็บไซต์ที่นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในหัวข้ออื่นๆ ได้



ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างแบบไม่ขนาน (Non-Linear)

ที่มา : จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 37

(3) โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้มีส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทุกๆ ไปอยู่แล้วจึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีเนื้อหามาก



ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical)

ที่มา : จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 38

(4) แบบเว็บ (Web) โครงสร้างประเภทเหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาซับซ้อนและความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อค่อนข้างมาก ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัด



ภาพที่ 2.7 แสดงโครงสร้างแบบเว็บ (Web)

ที่มา : จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 38

ยีน ภู่วรรณ (2544, หน้า 60-70) ได้กล่าวถึง กฎพื้นฐานของการออกแบบเว็บเพจไว้ดังนี้

(1) กฎแห่งความแปลกแตกต่าง (Contrast) การออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความโดดเด่นหลีกเลี่ยงการใช้องค์ประกอบบนจอภาพที่ดูคล้ายกัน ถ้าองค์ประกอบของเนื้อหาไม่ใช่สิ่งเดียวกัน ควรสร้างให้มีความแตกต่างอย่างชัดเจน สิ่งที่มีความหมายหรือต้องการเน้นให้เห็นชัดเจนต้องมีลักษณะที่น่าสนใจ เช่นการเน้นขนาด สี ของตัวอักษร เป็นต้น

(2) กฎการซ้ำซ้ำ (Repetitions) ในการออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตควรมีรูปแบบที่เป็นแบบแผนซึ่งจะประกอบด้วย พื้นหลัง รูปภาพ สี ความสัมพันธ์ของระยะห่างระหว่างตัวอักษร เส้นและขนาดที่สอดคล้องกันทั้งหมด วิธีการสร้างสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ต แบบซ้ำซ้ำช่วยเสริมให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียว (Unity) แม้ว่าการออกแบบเว็บเพจจะมีผู้จัดทำหลายคนแต่จะต้องมีรูปแบบเดียวกัน

(3) กฎการจัดแถวแนว (Alignment) การจัดวางองค์ประกอบต้องมีแถวมีแนวต้องมองวัตถุที่อยู่ข้างเสมอ เช่น ตัวอักษร หรือรูปแบบที่อยู่ตอนล่างไม่ควรล้ำแนวขององค์ประกอบที่อยู่ด้านบน หากอยู่ด้านขวาก็ดูสิ่งที่อยู่ซ้ายมือที่มีมาก่อน การวางแถวแนวจะทำให้เว็บเพจดูสะอาดและเป็นไปในลักษณะไม่ขัดกับความรู้สึกของผู้อ่าน

(4) ความเกี่ยวเนื่องของสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน (Proximity) การจัดวางวัตถุต่างๆ ที่อยู่บนสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความเป็นระเบียบ โดยจัดให้มองเห็นได้ง่าย ไม่กระจัดกระจายการรวมกลุ่มเป็นวิธีการลดความยุ่งเหยิง และสร้างความเป็นระเบียบการใช้ไฟล์ภาพหรือกราฟิกที่มีความหลากหลายแต่ซ้ำกัน ในส่วนต่างๆ ของแต่ละหน้าเอกสาร ยังช่วยให้การเปิดเว็บไซต์ เป็นไปอย่างรวดเร็วและน่าสนใจ เมื่อโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์นำเสนอเว็บเบราว์เซอร์จะอ่านไฟล์ภาพหรือกราฟิกนั้นเพียงครั้งเดียว แล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เมื่อมีการใช้ไฟล์ภาพนั้นอีก ก็จะปรากฏได้อย่างรวดเร็ว เพราะโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะนำมาจากหน่วยความจำแคชของเครื่อง

การออกแบบบทเรียน E-Learning นั้น จะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมาย ความสะดวกสบายของนักเรียนหรือผู้ใช้งาน ความสวยงามและสุนทรียภาพของบทเรียนเช่นกัน

จินตวิทย์ คล้ายสังข์, 2554, หน้า 49-74 ได้กล่าวว่า แนวทางการออกแบบ มีดังนี้

(1) หลักการพื้นฐานในการออกแบบบทเรียน E-Learning บนเว็บไซต์ ประกอบด้วย



(1.1) การเน้นข้อความที่สำคัญ คือ ให้ผู้ออกแบบถามตนเองดังนี้ (1) ส่วนใดที่เราดูเป็นส่วนแรก (2) การที่เราดูสิ่งนั้นก่อนเพราะอะไร (3) ผู้ออกแบบมีเทคนิควิธีอะไรในการจัดการลำดับองค์ประกอบต่าง ๆ ในกระดาษ และ (4) จะเน้นการจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบอย่างไร

วิธีการเน้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ทำให้มีขนาดใหญ่ ทำให้หนา ทำให้สว่าง การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับส่วนประกอบสำคัญ เช่น การใส่รูปแบบที่แตกต่างจากข้อความในหน้านั้นๆ การเพิ่มเงาและความนูน ในกรณีที่เป็นภาพ การเน้นภาพให้เด่นด้วยการวางภาพบนพื้นขาว การใช้สีตรงกันข้าม เป็นต้น

สรุปได้ว่า หลักของการเน้นคือ การตัดสินใจเลือกข้อมูลที่สำคัญที่สุดของสารนั้นๆ และนำมาทำให้เด่นชัดที่สุด จะต้องมีการวางแผนกำหนดขั้นตอนการมอง กำหนดส่วนที่สำคัญที่สุด กำหนดส่วนที่สำคัญรองลงมา จากนั้นทำการเน้นความสำคัญตามลำดับ

(1.2) ความตรงกันข้าม แนวทางในการพิจารณาความตรงกันข้ามคือ (1) การเน้นความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบทางสายตา และ (2) ความตรงกันข้ามของ ขนาด สี พื้นผิว น้ำหนัก (ตัวหนา ตัวบาง) โดยหลักความตรงกันข้ามเป็นอีกหนึ่งหนทางที่ง่ายที่สุด และเร็วที่สุดใน การดึงความสนใจของผู้อ่านมายังสารนั้นๆ (ในที่นี้คือหน้าเว็บเพจ) หลักความตรงกันข้ามนำมาใช้ร่วมกับหลักการเน้นย้ำ (The principle of Emphasis) เพื่อจัดองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจไม่ให้ดูเหมือนกันมากเกินไป

ความตรงกันข้ามเกิดขึ้นเมื่อมีสององค์ประกอบหรือมากกว่าแตกต่างจากอีกอันหนึ่ง หนทางที่จะเกิดความตรงกันข้ามประกอบ คือ การเน้นความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบทางสายตา ในขณะที่การใช้หลักการตรงกันข้ามจะเน้นความแตกต่างทางสายตา ระหว่างองค์ประกอบทางสายตา สรุปได้ว่า หลักการเน้นย้ำและหลักการตรงกันข้ามมักจะใช้ควบคู่กันเสมอ

(1.3) ความสมดุล แนวทางในการพิจารณาความสมดุลคือ (1) หลีกเลี่ยงการปล่อยพื้นที่ในหน้ากระดาษบางส่วนให้ว่างเปล่า หรือ ใส่อะไรต่าง ๆ ที่มากเกินไปจนความจำเป็น (2) การจัดสมดุลแบบสมมาตร (Symmetrical Balance) และแบบไม่สมมาตร (Asymmetrical Balance) (3) พยายามจัดองค์ประกอบให้ balance (ซ้าย กลาง ขวา) (4) การเลือกรูปภาพมาใส่ให้ส่งเสริมข้อความ (5) การใส่เงาหลังองค์ประกอบต่างๆ จะช่วยให้งานมีมิติขึ้นได้ และ (6) การบิดหรือหมุนภาพหรือข้อความต่างๆ ช่วยเพิ่มชีวิตชีวาให้กับงานได้

การจัดองค์ประกอบต่างๆ ภายในหน้าให้สมดุลกันนั้น ขึ้นอยู่กับการที่ เราสามารถหาขนาดที่เหมาะสมหรือสัดส่วนขององค์ประกอบภายในหน้าจะต้องพอดี เราจะต้อง ตัดสินใจให้ได้ว่าส่วนใดควรจะถูกเน้นเพื่อให้รู้ว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด

(1.4) การวางแผน/การจัดเป็นเส้นตรง แนวทางในการพิจารณาการวางแผน/ การจัดเป็นเส้นตรงคือ (1) การจัดส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าเว็บเพจ ให้เรียงอยู่ในระนาบเดียวกัน เพื่อให้งานดูเป็นระเบียบ (2) การวางตำแหน่งแบบตาราง (Grid) เช่นข้อความในหน้าหนังสือพิมพ์ (3) การจัดตำแหน่งข้อความ (Text Alignment) มี 4 แบบ ได้แก่ Flush Left, Flush Right, Centered และ Justified และ (4) แบบพิเศษอื่นๆ เช่น Runaround (ข้อความล้อมรูปภาพ) และ Concrete ข้อความมีรูปแบบโดยรวมเป็นลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

การจัดตำแหน่งข้อความ (Text Alignment) บางครั้งเราจะเรียกว่า Type composition หรือ Text composition การจัดตำแหน่งข้อความจะช่วยให้หน้ากระดาษของคุณที่มี ตัวอักษรมากมายนั้น อ่านได้ง่ายขึ้น และ/หรือมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบของการจัด ตำแหน่งข้อความมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ

1) Basic Text Alignments แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ (1) Flush left บางครั้งเรียกว่า Flush left / align left (แบบชิดซ้าย) (2) Flush right/align right (แบบชิดขวา) (3) Centered (แบบศูนย์กลาง) และ (4) Justified บางครั้งเรียกว่า Flush-right/left (แบบปรับซ้ายขวา ตรง)

2) Advanced Text Alignments แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ (1) Runaround (แบบล้อมรอบ) (2) Asymmetric (แบบอสมมาตร) และ (3) Concrete (แบบรูปธรรม)

(1.5) การทำซ้ำ แนวทางในการพิจารณาการทำซ้ำคือ (1) การจัดองค์ประกอบ หลายๆ ขึ้นโดยกำหนดตำแหน่งทำให้เกิดช่องว่างเป็นช่วงๆ อย่างมีการวางแผนล่วงหน้า (2) การทำ ให้เกิดเอกภาพ (Unity) (3) การทำให้น่าอ่าน ตื่นตา ตื่นใจ และ (4) องค์ประกอบของการทำซ้ำ เช่น เส้น รูปทรง รูปภาพ สี พื้นผิว

หลักการใช้การทำซ้ำ อาจหมายถึงรวมถึงความเป็นเอกภาพ (Unity) โดยมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งในการจัดทำเลย์เอาต์หมายถึงเอาองค์ประกอบที่แตกต่างกันมาวางไว้ในพื้นที่หน้า กระดาษเดียวกันได้อย่างกลมกลืน ทำหน้าที่สอดคล้องและส่งเสริมกันและกันในการสื่อสารความคิดรวบยอดและบุคลิกภาพของสื่อ นั้น ๆ การสร้างเอกภาพนี้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1) การเลือกใช้อ้องค์ประกอบอย่างสม่ำเสมอ เช่น การเลือกใช้แบบ ตัวอักษรเดียวกัน การเลือกใช้ภาพขาวดำทั้งหมด เป็นต้น

2) การสร้างความต่อเนื่องกันให้องค์ประกอบ เช่น การจัดให้พาดหัววางทับลงบนภาพ การใช้ตัวอักษรที่เป็นข้อความ ล้อมตามทรวดทรงของภาพ เป็นต้น

3) การเว้นพื้นที่ว่างรอบองค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งจะทำให้พื้นที่ว่างนั้นทำหน้าที่เหมือนกรอบสีขาวล้อมรอบองค์ประกอบทั้งหมดไว้ภายในช่วยให้องค์ประกอบทั้งหมดดูเหมือนว่าอยู่กันอย่างเป็นกลุ่มเป็นก้อน

สรุปว่าการทำซ้ำ เป็นหลักการออกแบบสารที่ต้องการส่งสารไปถึงผู้รับได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดโดยการใช้การทำซ้ำ ซึ่งการทำซ้ำที่ดีจะทำให้หน้าเว็บเพจน่าอ่าน น่าตื่นตาตื่นใจ ดูเรียบร้อย การทำซ้ำมีความสามารถที่จะช่วยทำให้ส่วนประกอบต่างๆ ของหน้ามาอยู่ร่วมกัน ทำให้ดูแล้วมีความสัมพันธ์รวมเป็นหนึ่ง มีความเกี่ยวข้อง เกี่ยวเนื่องกัน หลักการ การทำซ้ำจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากใช้ร่วมกันกับหลักการอื่นๆ เช่น หลักการความสมดุล การเน้น เป็นต้น ซึ่งข้อควรระวังการทำซ้ำที่มากเกินไป จะทำให้ดูรกตาได้ จึงควรทำให้พอเหมาะพอดี

(1.6) การเลือกใช้สี แนวทางในการใช้สี คือ (1) เลือกใช้สีที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความน่าสนใจดึงดูด สื่อความหมายได้ชัดเจน เนื่องจากว่า สีมียุทธศาสตร์เกี่ยวกับการรับรู้ การเลือกสีเพื่อใช้กับสื่อต่างๆ จะช่วยทำให้เกิดความน่าสนใจ ดึงดูดและสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สำหรับคนที่ทำงานเกี่ยวกับการใช้สีนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ในการเลือกสีที่ดี เพื่อให้งานออกมาลือ

ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์และการเลือกใช้นั้นจึงควรคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ด้วย

สีและคอมพิวเตอร์ สีมียุทธศาสตร์กับคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการออกแบบบนหน้าคอมพิวเตอร์ สีที่ปรากฏให้เห็นบนหน้าจอเป็นการผสมสีโดยใช้ระบบ RGB ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันทั่วไปในจอคอมพิวเตอร์ จะทำงานได้ดีและมองดูเป็นธรรมชาติ ประกอบด้วย 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน ซึ่งแตกต่างจากการออกแบบสำหรับงานพิมพ์ต่างๆ ซึ่งใช้สีระบบ CMYK ประกอบด้วย cyan (สีฟ้า) magenta (สีแดง) yellow (สีเหลือง) black (สีดำ)

เทคนิคของการใช้สีควรใช้สีที่ดึงดูดความสนใจเพื่อสร้างความสำคัญให้กับข้อความหรือภาพนั้น การเลือกสีที่เข้ากับหัวข้อในการออกแบบงานชิ้นนั้น การดึงดูดความสนใจจากผู้อ่าน ให้เห็นความสำคัญของข้อมูลบนหน้ากระดาษ สามารถทำได้โดยใช้สีที่สว่าง

(1.7) การเลือกใช้ภาพ รูปภาพเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในการออกแบบและจัดหน้าเว็บเพจ เพราะรูปภาพจะสร้างความอยากรู้อยากเห็น ปลูกเร้าอารมณ์ให้เกิดแก่ผู้รับสาร กฎพื้นฐานในการใช้รูปภาพดังนี้ (1) อย่าวางเรียงหรืออัดภาพหลายภาพเข้าด้วยกันเพราะอาจจะขัดขวางกระบวนการรับรู้ของผู้รับสารได้ ควรเว้นที่ว่างรอบภาพประกอบ (2) ควรเพิ่มความหลากหลายและความแตกต่างของหน้าสิ่งพิมพ์ด้วยการใช้ภาพประกอบหลายขนาด และ (3) ถ้าเป็น

ข้อความที่กำกับหรือเป็นประโยคที่มีใจความคลุมเครือ ควรใช้รูปภาพที่สื่อถึงสิ่งที่ข้อความนั้น ๆ ต้องการบอก ซึ่งจะช่วยให้ผู้รับสารสามารถเข้าใจได้อย่างสมเหตุสมผล

รูปแบบภาพกราฟิกประเภท GIF (Graphic Interchange Format) เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมเนื่องจากเป็นไฟล์กราฟิกชนิดแรกที่ได้รับการสนับสนุนจากเว็บเบราว์เซอร์ ไฟล์ประเภท GIF นี้มีข้อมูลสีขนาด 8 บิต จึงทำให้มีจำนวนสีได้มากที่สุด 256 สี และมีการบีบอัดข้อมูลตามแนวของพิกเซล คือถ้ามีจุดสีหลายจุดก็จะจัดเก็บเพียงแค่จุดเดียว ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับภาพกราฟิกที่ประกอบด้วยสีพื้นๆ และไม่ซับซ้อน รูปแบบภาพกราฟิกประเภท JPEG (Joint Photographic Experts) เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมอันดับสอง ไฟล์ประเภทนี้มีข้อมูลสีขนาด 24 บิต จึงทำให้มีจำนวนสีได้มากที่สุด 16.7 ล้านสี ส่วนระบบการบีบอัดมีลักษณะที่สูญเสีย (lossy) บางส่วนไปในการะบวนการบีบอัด (compressed) แต่มักจะเห็นความแตกต่างได้น้อยมาก นอกจากจะนำรูปไปขยายใหญ่ ดังนั้นไฟล์ประเภท JPEG จึงเหมาะสำหรับภาพถ่าย และภาพกราฟิกที่มีการไล่ระดับสีอย่างละเอียด เพราะจะได้คุณภาพรูปที่ดีกว่าและยังมีขนาดไฟล์ที่เล็กกว่าไฟล์ GIF มาก อย่างไรก็ตาม JPEG ไม่เหมาะกับกราฟิกที่ประกอบด้วยสีพื้นหรือลายเส้นเพราะจะทำให้เกิดจุดต่างของสีและทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่กว่า GIF มาก

## (2) หลักการเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบบทเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์

จากหลักการออกแบบข้างต้น จะเห็นได้ว่าเป็นหลักการพื้นฐานในการออกแบบสื่อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าหลักการในการออกแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบเว็บเพจสำหรับบทเรียน E-Learning โดยหลักการออกแบบเว็บเพจควรพิจารณาหลักการต่างๆ พิเศษ

(2.1) ความเรียบง่าย คือ การนำเสนอข้อมูลเฉพาะที่จำเป็น ยึดหลักความเรียบง่าย ไม่มีสิ่งรบกวนสายตาหรืออาจสร้างความรำคาญให้แก่ผู้ใช้ เช่น แอนิเมชันต่างๆ เป็นต้น

(2.2) ความสม่ำเสมอ คือการใช้รูปแบบระบบการนำทางและโทนสีเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้เข้าเยี่ยมชมรู้สึกว่ายู่ในสถานที่เดิมตลอดการเยี่ยมชมเว็บไซต์นั้นๆ

(2.3) ระบบนำทาง ที่ใช้งานง่ายมีความสำคัญมากของเว็บไซต์ที่จะออกแบบให้ผู้ใช้งานง่ายและสะดวก ควรมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น การวางตำแหน่งเดียวกันในทุกๆ หน้า อีกทั้งเลือกใช้กราฟิก ความเป็นกราฟิกที่สื่อความหมาย และสื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายชัดเจน

(2.4) คุณภาพในการออกแบบ คือเว็บที่จะมีคุณภาพและน่าเชื่อถือ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบอย่างมาก เช่นเดียวกับสื่อประเภทอื่นๆ ที่ต้องออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ

(2.5) การออกแบบหน้าจอ จะต้องสมดุลกันระหว่างเมนู รายการเลือก เนื้อหา ภาพประกอบ จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มาก โดยมักจะแบ่งเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแสดง หัวเรื่อง ส่วนแสดงข้อความประชาสัมพันธ์ ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนประกอบเสริมอื่นๆ เป็นต้น

(2.6) ความละเอียดของจอภาพ ปัจจุบันความละเอียดของจอภาพนิยมใช้ จะมีสองค่า คือ 800x600 pixel และ 1024x786 pixel ดังนั้นควรพิจารณาถึงความละเอียดที่ดีที่สุด

(2.7) การนำเสนอเนื้อหา สิ่งที่ควรคำนึงคือ รูปแบบตัวอักษรที่นำมาใช้งาน ควรเป็นรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานและตัวอักษรควรเป็นรูปแบบที่ชัดเจน มีการกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย นำเสนอด้วยข้อความนำแบบสั้นๆ เพื่อดึงเข้าเนื้อหาจริง หลีกเลี่ยงการนำเสนอแบบจัดกึ่งกลาง ควรนำเสนอภาพแบบพอประมาณ ไม่มากหรือน้อยเกินไป จุดเน้นให้ใช้การตีกรอบสี หรือเน้นด้วยสีตัวอักษรด้วยสีโทนร้อน

สรุปได้ว่าการออกแบบเว็บไซต์นั้นต้องคำนึงกลุ่มเป้าหมาย ความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้แล้ว ความสวยงามและความสุนทรีย์ภาพของเว็บไซต์ก็มีความสำคัญเช่นกัน ดังนั้นหลักการออกแบบจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญที่ผู้ออกแบบเว็บไซต์ควรพิจารณา คือ (1) การเน้นข้อความสำคัญ (2) ความตรงกันข้าม (3) ความสมดุล (4) การวางแนว (5) การทำซ้ำ (6) การเลือกใช้สี (7) การเลือกใช้ภาพ นอกจากหลักการออกแบบดังกล่าวแล้ว ยังมีข้อพิจารณาเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบเว็บไซต์คือ ความเรียบง่าย ความสม่ำเสมอ ระบบนำทางที่ใช้งานง่าย คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบหน้าจอ รวมถึงความละเอียดของจอภาพและการนำเสนอเนื้อหาด้วย

### 3. ส่วนประกอบและรูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บไซต์

อรรถพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530, หน้า 146-160) ได้กล่าวว่า ในแต่ละเว็บไซต์จะต้องประกอบด้วยหน้าเว็บเพจจำนวนมาก หน้าเว็บเพจแต่ละหน้าจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญๆ ดังนี้

(1) แถบเครื่องมือ (Navigational Menus) ปกติการใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป ผู้ใช้จะคุ้นเคยกับการใช้งานเครื่องมือที่เรียกว่าเมนู (Menu) แนวคิดของเมนู หมายถึงแถบที่ประกอบด้วยคำหรือข้อความที่จะใช้สำหรับเลือกให้ส่วนของโปรแกรมทำงานเพื่อใช้เมาส์กดคลิกหรือกดคีย์บอร์ดเว็บไซต์ก็เช่นเดียวกันที่ต้องการเมนู ทั้งนี้เพราะการเปิดเว็บเพจ จากไซต์หนึ่งไปสู่ไซต์หนึ่ง ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานเว็บเพจสะดวกผู้ออกแบบเว็บไซต์จึงต้องขอออกแบบให้มีส่วนของเมนูที่จะช่วยให้การค้นหาสิ่งต่างๆ ได้สะดวก รวดเร็ว รวมทั้งมีลักษณะรูปแบบที่ช่วยดึงดูดความสนใจแก่ผู้เปิดเว็บเพจด้วย

(2) สิ่งที่มีมองเห็นได้ (Visual Cues) หน้าเว็บเพจหนึ่งๆ จะมีส่วนที่รับรู้ทางสายตา ภาพรวมที่ปรากฏในหน้าเว็บเพจจะแสดงส่วนต่างๆ คือ

(2.1) แถบเครื่องมือ หรือรายการทำหน้าที่เหมือนสารบัญ

(2.2) การเชื่อมโยงเพื่อเปิดหน้าเว็บเพจที่ต้องการหรือเปิดหน้าเว็บเพจจากเว็บไซต์อื่นๆ ก็ได้

(2.3) ช่องสำหรับใส่ที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สมัครรับข่าวสารที่เว็บไซต์นั้นให้บริการ

(2.4) ภาพประกอบที่ใช้สำหรับเชื่อมโยง หรือทำให้ดูเหมือนปุ่มสำหรับกด

(2.5) ภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ หรือ โลโก้ของเว็บไซต์นั้นๆ เพื่อเชื่อมโยงไปถึงเครื่องหมายสัญลักษณ์ของหน่วยงาน

(3) เนื้อหาข่าวสารในอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตจัดเป็นสื่อแบบใหม่ ซึ่ง Rogers ได้ศึกษาคุณลักษณะของสื่อแบบใหม่ที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน และได้ชี้ให้เห็นว่าคุณลักษณะที่สำคัญ ของสื่อแบบใหม่ที่จะมีผลต่อเนื่องไปถึงการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ของมนุษย์ และการเปลี่ยนแปลงสังคมนั้นมีอยู่ 3 ประการ คือ

(3.1) ลักษณะ Interactivity ของสื่อ แต่เดิมนั้นคุณสมบัติที่จะตอบโต้การสื่อสารระหว่าง 2 ฝ่ายนั้นจะมีอยู่แต่เฉพาะในการสื่อสารระหว่างบุคคลแบบเผชิญหน้าเท่านั้น (Face-to-Face Communication) หากเริ่มมีการใช้สื่อกลางแบบใดเข้ามาเกี่ยวข้อง ลักษณะ “ตอบโต้อย่างฉับพลันทันที” จะสูญหายไป แต่ในสื่อสมัยใหม่ใหม่ เช่น การใช้ E-mail Computer-Conference จะสามารถสร้างเงื่อนไขให้เกิดการตอบโต้ได้อย่างฉับพลันทันทีอาจจะทำให้มิติด้านกาลและเทศะของการสื่อสารเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก

(3.2) ลักษณะ Individualiz /Demassified แต่เดิมนั้นรูปแบบการสื่อสารแบบสื่อมวลชนจะสร้างกลุ่มผู้รับสารแบบเป็น “มวลชน” (Massified) ขึ้นมาทุกคนจะดูรายการทุกอย่างเหมือนกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ยี่งนับวันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารจะทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามกาลเทศะที่ต้องการได้มากขึ้น ตัวอย่างง่าย ๆ ก็เช่นเครื่องออดิโอเทปการดูรายการเคเบิลทีวีแบบเสียเงินที่เลือกรายการดูได้เอง (Pay per view) แม้แต่ระบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบที่นักเรียนด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ ณ สถานที่ไหนก็ได้ เป็นต้น

(3.3) ลักษณะ Asynchronous nature of New Communication คุณลักษณะประการหนึ่งของสื่อแบบใหม่ คือ สามารถจะแบ่งแยกออกเป็นส่วนๆ ได้ (Asynchronize) โดยไม่มาเป็นกลุ่มก้อนเดียวตัวอย่างเช่น ลักษณะการให้ข่าวสารจะไม่มาเป็นข่าวที่ต่อเนื่องกันยาวๆ ทีเดียว แต่จะมาแบบแยกเป็นส่วนๆ เช่น ข่าวสั้นทุกชั่วโมง โดยที่ผู้รับสารจะต้องมาประกอบเอาเอง

ลักษณะ hardware ของคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกัน สามารถจะแยกซื้อเป็นส่วนๆ แล้วค่อยมาประกอบมาเพิ่มเติมภายหลังได้ นอกจากนั้นยังหมายความถึง ศักยภาพของสื่อ ที่สามารถจะเก็บรักษาข่าวสารข้อมูลเอาไว้ด้วย และวิธีการเก็บข่าวสารก็ยังสามารถแยกไว้ในที่ต่างๆ ได้ด้วย

(4) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร ลักษณะของสื่ออินเทอร์เน็ต แตกต่างจากสื่อดั้งเดิมนั้นรูปแบบการนำเสนอของเว็บไซต์ต่าง ๆ จึงปรับเปลี่ยนไปตามลักษณะของสื่อด้วยการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตสามารถใส่ข้อมูลข่าวสารในหน้าเว็บเพจทั้งข้อความรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร

#### (5) การใช้ข้อความ แบ่งได้ดังนี้

(5.1) ไม่ควรบรรจุข้อความเต็มหน้าจอ เพราะทำให้ยากต่อการอ่าน ทำให้รู้สึกน่าเบื่ออาจลดการเรียนรู้ลงได้ ควรใช้การเขียนเป็นแบบโครงร่างรายการแทน อาจใช้วิธีวางรูปประกอบไว้ด้านข้างของข้อความ หรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย สิ่งสำคัญของการออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิผล คือ การทำให้หน้าจอที่ดูธรรมดา และใช้ลักษณะตัวอักษร หัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา แสดงการจัดข้อความให้อ่านง่าย

(5.2) การใช้ข้อความ เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม กล่าวคือ เลือกลักษณะของตัวอักษร และจัดแถววางแนวของอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้ คือ ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวา ไม่ควรใช้ ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย และกำหนดช่องว่าง หรือช่องไฟให้เหมาะสม

(5.3) ใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงเพื่อกำหนดทิศทาง การใช้ในลักษณะนี้เป็นการใช้ที่คุ้นเคยกัน ข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ จะมีเส้นขีดใต้ข้อความสีน้ำเงินด้วยเหตุนี้ในหน้าเว็บเพจ จึงควรมีข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ควบคู่กับการใช้ภาพกราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทางข้อดีของการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงคือ เข้าถึงข้อมูลเร็ว ดังนั้นถ้าเว็บเพจนั้นใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ การใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงก็จะมีความ เหมาะสม ส่วนข้อเสียคือการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงจะทำให้ดูน่าเบื่อ และถ้ามีมากไปก็จะทำให้ยากต่อการใช้ ในกรณีนี้ควรใช้แถบสีช่วยให้ดูน่ามอง

(5.4) ใช้เป็นเมนูแบบแสดงรายการให้เลือก โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์สร้างเมนูแบบแสดงรายการให้เลือกนี้ จะใช้พื้นที่ในหน้าจอน้อยกว่าการใช้กราฟิก

(6) การใช้กราฟิก กราฟิกมีทั้งที่เป็นภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ และภาพถ่าย การใช้กราฟิกในเว็บมีเหตุผลหลักอยู่ 3 ประการ คือ เพื่อทำให้เว็บเพจนั้นดูดี น่าสนใจ

ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้เมื่อมาเยี่ยมชมหน้าแรกของเว็บไซต์ และทำให้หัวข้อเด่นน่าสนใจติดตาม นอกจากนี้ ในการใช้กราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจ จะต้องมีความคงเส้นคงวา

รูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บเพจ คือการใช้เป็นปุ่มกำหนดทิศทาง (Navigation button) เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมใช้เข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ปุ่มเหล่านี้จะมองหาและอ่านได้ง่ายกว่าการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ภาพกราฟิกช่วยเพิ่มความเด่น เพิ่มสีสันและลักษณะเฉพาะของเว็บไซต์ จึงมักพบว่าเว็บไซต์ส่วนใหญ่ใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้กราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง คือ ทำให้น่าดู คนเรามักจะสะดุดตา กับสีสันหรือส่วนที่เปลี่ยนไปที่สำคัญช่วยให้ผู้เข้ามาเว็บไซต์นั้นใช้ได้สะดวก ข้อเสีย คือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสม อาจทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนานและดูเกะกะสายตาควรใช้ปุ่มที่มีขนาดของแฟ้มภาพประมาณ 1-5 K และมีความกว้างระหว่าง 60 – 165 จุดความสูง 25 – 60 จุด และไม่ควรรีเฟรชเพื่อแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจว่าเป็นปุ่มไฮเปอร์ลิงค์ และถ้ากำหนดให้มีข้อความปรากฏก่อนภาพ (Alternative text) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถคลิกเชื่อมโยงได้โดยไม่ต้องรอให้ภาพถ่ายโอนมาเสร็จ

(7) ใช้เป็นภาพแผนที่ เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมเข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ภาพแผนที่จะช่วยดึงดูดสายตาในเว็บเพจหน้านั้น ภาพแผนที่เป็นภาพหนึ่งภาพที่เมื่อคลิกส่วนต่าง ๆ ของภาพจะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าต่างกัน มีข้อดีคือ ทำให้ผู้ออกแบบสร้างสรรค์กราฟิกให้สวยงามได้มากกว่าการออกแบบปุ่มและในบางครั้งการถ่ายโอนภาพเพียงภาพเดียวจะเร็วกว่าการถ่ายโอนปุ่มหลายปุ่ม ส่วนข้อเสียที่พบคือ การออกแบบสร้างภาพให้สวยงามที่มีความซับซ้อน จะทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน

(7.1) ใช้เป็นโลโก้ เพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ขององค์กร โลโก้ช่วยให้เกิดการจดจำชื่อและเพิ่มความน่าเชื่อถือกับเอกสารหรือเว็บเพจนั้น

(7.2) ใช้เป็นจุดbullet (Bullet point) เพื่อดึงดูดสายตาผู้มาเยี่ยมชมให้มองเห็นส่วนหลักของเอกสาร และยังใช้เพื่อคั่นย่อหน้าในเว็บเพจที่มีหลายย่อหน้า

(7.3) ใช้เป็นหัวเรื่อง (Masthead) เพื่อให้ผู้มาเยี่ยมชมรู้ว่าอยู่ส่วนไหนของเว็บเพจ โดยอาจเพิ่มภาพศิลปะอาร์ต (Clip art) ให้ดูน่ามองขึ้น

(7.4) ใช้เป็นเส้นแบ่งหรือเส้นคั่น (Divider line หรือ Horizontal rule) โดยทั่วไปใช้เพื่อกั้นส่วนท้ายของหน้า ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ คำถามและคำตอบ

(7.5) ใช้เป็นภาพพื้นหลัง (Background Image) เพื่อให้เว็บเพจดูสวยงามและง่ายสำหรับผู้ใช้ในการเข้าไปในส่วนต่างๆ พื้นหลังที่เป็นที่นิยม คือ แถบด้านข้างที่มีส่วนเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ



(7.6) ใช้เป็นหัวข้อ (Heading) ด้วยข้อความที่เป็นกราฟิก เพื่อลดปัญหาการไม่มีรูปแบบอักขระในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้

(7.7) ใช้เป็นภาพถ่าย (Photo) มักใช้เพื่อให้เว็บเพจน่าสนใจด้วยภาพถ่ายของคน

(8) การใช้ภาพเคลื่อนไหว มีอิทธิพลต่อการมองสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในสภาพโดยรอบ การที่ต้องอ่านอะไรในสภาพที่มีสิ่งเคลื่อนไหวไปมาโดยรอบ จะทำให้รู้สึกรำคาญ จึงไม่ควรมีภาพเคลื่อนไหวถาวรในหน้าเว็บเพจ เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่มีสมาธิในการอ่านข้อความนอกจากนี้ ก่อนจะใช้ภาพเคลื่อนไหวควรตรวจสอบโฮมเพจที่สร้างก่อนว่าง่ายต่อการอ่านง่ายต่อการไปยังส่วนต่างๆ มีความคงเส้นคงวาในการออกแบบ และใช้เวลาไม่นานในการปรากฏหรือไม่ เพราะภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคพิเศษที่ใช้จะเพิ่มเวลาในการปรากฏและภาพเคลื่อนไหวบางชนิดจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับแสดงผลก่อน จึงจะแสดงผลได้เช่น โปรแกรม Shockwave Player และโปรแกรม Flash Player การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ ต้องพิจารณาข้อดีและความเหมาะสมในการนำมาใช้และมีจุดประสงค์ในการนำเสนอ ดังนี้

(8.1) แสดงความต่อเนื่องของภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

(8.2) บ่งบอกขนาดและมิติในการเปลี่ยน

(8.3) แสดงการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

(8.4) แสดงสิ่งหลากหลายอย่าง

(8.5) ทำให้ภาพกราฟิกน่าสนใจมากขึ้น

(8.6) ช่วยในการมองโครงสร้าง 3 มิติ

(8.7) ใช้ดึงดูดความสนใจในช่วงเริ่มต้น แล้วให้หยุดนิ่งเพื่อไม่ให้รำคาญ

(8.8) เพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล

(9) การใช้เสียง เสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบฉาก ช่วยในการนำเสนอเว็บน่าสนใจ ข้อมูลที่เป็น RealAudio ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ข้อมูลเสียงในเว็บจากเดิมที่ต้องรอให้แฟ้มเสียงมีการถ่ายโอนมาก่อนแล้วจึงเปิดฟังได้ มาเป็นการเรียกฟังได้ในทันทีทันใด ทำให้เว็บเพจนั้นมีชีวิตชีวาการใช้เสียงกันเช่นเดียวกับการใช้ข้อความและภาพ ที่จะต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและโอกาส นั้นหมายความว่า บางทีการไม่ใช้เสียงอาจมีความเหมาะสมกว่าการใช้เสียง ประโยชน์หลักของการใช้ข้อมูลที่เป็นเสียงมีดังนี้

(9.1) ช่องของการสื่อด้วยเสียง แยกออกจากการแสดงผลในลักษณะอื่น จึงไม่กระทบต่อข้อมูลบนหน้าจอ

(9.2) เสียงพูดใช้เพื่อเสริมการช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำ

(9.3) เสียงพูดใช้แทนวิดิทัศน์ เพื่อช่วยให้จินตนาการถึงบุคลิกลักษณะของผู้พูด

(9.4) ทั้งนี้การใช้เสียงบนเว็บอาจเป็นเสียงดนตรี เสียงพูด และเสียงประกอบต่างๆ เสียงดนตรีเป็นรูปแบบของเสียงที่ใช้กันมาก

#### 4. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์

ในการสร้างบทเรียนออนไลน์นั้น จะต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่หลากหลายรูปแบบเพื่อสร้างบทเรียน ซึ่งในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการใช้โปรแกรมดังนี้

(1) โปรแกรม Microsoft FrontPage 2003 เป็นโปรแกรมการบริหารจัดการและสร้างเว็บไซต์ที่ทรงประสิทธิภาพเพื่อช่วยเหลือการออกแบบเว็บไซต์ให้ดียิ่งขึ้น สร้างโค้ดได้รวดเร็วขึ้น และขยายศักยภาพของเว็บด้วยการทำงานร่วมกับ XML และการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอก มีความยืดหยุ่น และการทำงานที่จะช่วยให้สร้างเว็บไซต์ที่ดียิ่งขึ้น

(2) โปรแกรม Adobe Flash CS3 เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ซึ่งได้พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ให้มีความสามารถใช้งานได้สะดวก สามารถใช้ผลิตสื่อการสอนเชิงโต้ตอบ (Interactive) สื่อ Presentation เกมส์ แบบทดสอบ E-Book Website Streaming Video ฐานข้อมูล งานกราฟิก และสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือแม้แต่ภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน

(3) โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างภาพกราฟิกเนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพ ตกแต่งภาพและแก้ไขภาพได้ง่ายและสวยงาม ซึ่งภาพกราฟิกสามารถประยุกต์ใช้งานร่วมกับงานด้านต่าง ๆ เพื่อให้งานมีความสวยงามน่าสนใจยิ่งขึ้น

(4) โปรแกรม Windows Movie Maker เป็นโปรแกรมตัดต่อวิดีโอพื้นฐานและใช้งานง่าย ที่ช่วยให้คุณรวบรวมภาพนิ่ง วิดีโอ เสียงดนตรี เอาไว้ด้วยกันและใส่เอฟเฟกต์พิเศษ เพื่อสร้างงานนำเสนอที่ดึงดูดสายตา สามารถตั้งโครงแบบวิดีโอ เพลง และตัวอักษร ซึ่งมีปุ่มพิเศษเรียงตามลำดับปรากฏอยู่บนแถบไตเติ้ล ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มากับวินโดวส์อยู่แล้ว

(5) โปรแกรม hot potato เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานสร้างแบบฝึกหัดผ่านระบบ แต่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบภาษา HTML และ Java Script เพื่อที่จะใช้โปรแกรมนี้ ผู้ใช้เพียงแค่ใส่ข้อมูลของแบบฝึกหัด เช่น คำถาม คำตอบ และผลป้อนกลับ (Feed back) ที่โปรแกรมจะมีต่อนักเรียน โปรแกรมจะสร้างเว็บเพจให้ จากนั้นผู้ใช้จึงสามารถ upload ข้อมูลต่างๆ นั้นไปยังเซิร์ฟเวอร์

จากโปรแกรมต่างๆ ที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Microsoft FrontPage 2003 สำหรับสร้างเว็บไซต์ ใช้โปรแกรม Adobe Flash CS3 สำหรับทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ โปรแกรม Adobe Photoshop ตกแต่งตัดต่อรูปภาพ ใช้โปรแกรม Windows Movie Maker สำหรับการตัดต่อวิดีโอ และใช้โปรแกรม hot potato ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551**

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

**การดำรงชีวิตและครอบครัว** เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุ และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

**การออกแบบและเทคโนโลยี** เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

**เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศการติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

**การอาชีพ** เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรมและเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

### **1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้**

#### **สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว**

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

## สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

## สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

## สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีหลักสูตรของสถานศึกษา โรงเรียนสวนอนันต์ (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสวนอนันต์ กรุงเทพฯ ฯ, 2553, หน้า 134-138) ซึ่งได้อิงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดให้นักเรียนในระดับช่วงชั้นต่างๆ ได้เรียนในสาระที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้นำมาจัดทำเป็นคำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างรายวิชา วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe flash CS3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้

### 2. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวคิด ความสำคัญ เกี่ยวกับความหมายประวัติความเป็นมาของแอนิเมชัน การเขียนสตอรี่บอร์ด โปรแกรม Adobe Flash CS3 เบื้องต้น การสร้างภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบกับผู้ใช้ และการแปลงไฟล์ไปใช้งาน รวมทั้งความรู้การใช้เทคนิคในการสร้างลูกเล่นแบบต่างๆ การนำเข้าเสียง การสร้างเกม ซึ่งเป็นเทคนิคระดับสูง เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้และรู้จักวิธีการนำไปใช้กับสื่อชนิดอื่น เช่น รูปแบบการนำเสนอ Adobe Flash CS3 บนเว็บเพจ การเรียนรู้ผ่านสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ต่างๆ ข้างต้นเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยการการเรียนรู้แบบร่วมมือ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สำนึกในคุณค่าและศักยภาพของตนเอง เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนและนำไปประสบการณ์ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีวิต

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มฐ. ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน	1, 2, 3, 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน</li> <li>● การเขียนสตอรี่บอร์ด</li> </ul>	4	10
2	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม Adobe Flash CS3	5, 6, 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม Adobe Flash CS3</li> <li>● รูปแบบและเครื่องมือในการวาดภาพ</li> <li>● การใช้เครื่องมือตกแต่ง</li> </ul>	6	15
3	การสร้างตัวละครในโปรแกรม Adobe Flash CS3	8, 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสร้างตัวละครในโปรแกรม Adobe Flash CS3</li> <li>● การนำรูปภาพมาใช้งาน</li> <li>● การสร้างฉากในโปรแกรม Adobe Flash CS3</li> <li>● การสร้างตัวละครแบบ Frame by Frame</li> </ul>	8	25
4	สร้างภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรม Adobe Flash CS3	10, 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสร้างแอนิเมชันแบบ Tween และ MotionGuide</li> <li>● การใช้งาน Symbol และ Instance แบบต่างๆ ได้</li> <li>● การสร้างตัวละครแอนิเมชัน</li> <li>● การใช้ Mask ในการทำแอนิเมชัน</li> </ul>	8	30
5	การประยุกต์ใช้งานโปรแกรม Adobe Flash CS3	12, 13, 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การใส่เสียงประกอบแอนิเมชัน</li> <li>● การเอกซ์พอร์ตงานแอนิเมชัน (Export)</li> </ul>	8	20
<b>รวมตลอดภาค</b>				<b>40</b>	<b>100</b>

## แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 1. ความหมายความพึงพอใจ

นักวิชาการ ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

ทวิพงษ์ หินคำ (2541, หน้า 8) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถลดความตึงเครียดและตอบสนองตามความต้องการของบุคคลได้ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อสิ่งนั้น

ธनिया ปัญญาแก้ว (2541, หน้า 12) ได้ให้ความหมายว่า สิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจจะเกี่ยวข้องกับลักษณะของงาน ปัจจัยเหล่านี้นำไปสู่ความพอใจในงานที่ทำ ได้แก่ ความสำเร็จ การยกย่อง ลักษณะงาน ความรับผิดชอบ และความก้าวหน้า เมื่อปัจจัยเหล่านี้อยู่ต่ำกว่า จะทำให้เกิดความไม่พอใจงานที่ทำ ถ้าหากว่างานให้ความก้าวหน้า ความท้าทาย ความรับผิดชอบ ความสำเร็จ และการยกย่องแก่ผู้ปฏิบัติงานแล้ว พวกเขา จะพอใจและมีแรงจูงใจในการทำงานเป็นอย่างมาก

วิรุฬ พรรณเทวี (2542, หน้า 11) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่ง สิ่งใด ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมามากหรือน้อย

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546, หน้า 5) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจของมนุษย์ซึ่งเป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปความหมายของความพึงพอใจได้ว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการ

### 2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Maslow ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ไว้ 5 ขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้ (อ้างถึงใน จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ, 2543, หน้า 52)

ลำดับขั้นที่ 1 ความต้องการทางสรีระ (Physiological Needs) ซึ่งเป็นความต้องการทางลำดับต่ำสุด ความต้องการเหล่านี้ หมายถึงแรงผลักดันทางชีววิทยาพื้นฐาน เช่น ความต้องการอาหาร อากาศ น้ำ และที่อยู่อาศัย เพื่อการตอบสนองความต้องการเหล่านี้ องค์กรจะต้องให้เงินเดือนอย่างเพียงพอแก่บุคคลจะรับภาระสภาพการดำรงชีวิตอยู่ได้ (เช่น อาหารและที่อยู่อาศัย)

ลำดับขั้นที่ 2 ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความต้องการนี้เป็นความต้องการลำดับที่ 2 ซึ่งถูกกระตุ้นภายหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายถูกตอบสนองแล้ว ความต้องการความปลอดภัยจึงหมายถึงความต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยปราศจากอันตรายทางร่างกายและจิตใจ หากองค์กรสามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้ ในหลากหลายแนวทาง เช่น การให้ประกันชีวิตและสุขภาพ สภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยและข้อบังคับที่ยุติธรรมและสมควรและการยอมให้มีสภาพแรงงาน เป็นต้น

ลำดับขั้นที่ 3 ความต้องการทางสังคม (Belonging needs) หมายถึง ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อนร่วมงาน เช่น ความอยากมีเพื่อน มีพวกพ้อง มีกลุ่ม มีครอบครัวและมีความรัก เป็นต้น

ลำดับขั้นที่ 4 ความต้องการเป็นที่ยอมรับนับถือ การยกย่องและให้เกียรติยศชื่อเสียง (Esteem needs) เป็นความต้องการระดับที่ 4 ความต้องการเหล่านี้หมายถึงความต้องการของบุคคลที่จะสร้างการเคารพตนเองและการชมเชยจากบุคคลอื่น ความต้องการชื่อเสียงและการยกย่องจากบุคคลอื่นจะเป็นความต้องการประเภทนี้ เช่น การประกาศ “บุคคลดีเด่น” ประจำเดือน ถือเป็นตัวอย่างของการตอบสนองความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง

ลำดับขั้นที่ 5 ความต้องการความสมหวังของชีวิต (Self-Actualization Needs) ความต้องการความสมหวังของชีวิตคือ ความต้องการระดับสูงสุด เป็นความต้องการที่จะบรรลุความสมหวังของตนเองด้วยการใช้ความสามารถ ทักษะ และศักยภาพอย่างเต็มที่บุคคลที่ถูกจูงใจด้วยความต้องการความสมหวังของชีวิตจะแสวงหาหน้าที่ท้าทายความสามารถ

สุทธิ ทองประสิทธิ์ (2536, หน้า 116) ได้กล่าวถึง งานวิจัย ทฤษฎีการจูงใจทางพระพุทธศาสนา (motivation theory in buddhism) ว่าหลักการส่วนใหญ่คล้ายคลึงกับการจูงใจของมาสโลว์ ถึงแม้ว่าในรายละเอียดจะมีความแตกต่างกัน โดยการจูงใจทางพระพุทธศาสนาจำแนกความต้องการของคนไว้ 3 ประการ คือ

ประการแรก กล่าวถึง ความต้องการพื้นฐานของคนทุกคน ได้แก่ ปัจจัย 4 คือ

- 1) อาหาร
- 2) ที่อยู่อาศัย
- 3) เครื่องนุ่งห่ม

#### 4) ข้าราชการโรค

ประการที่สอง กล่าวถึง กิเลส หรือความต้องการและความอยากของมนุษย์ที่แสดงถึงธรรมชาติของมนุษย์ที่ต้องการสิ่งที่จะมาบำบัดความใคร่ของมนุษย์ ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ความอยากทางเพศ อยากในสิ่งที่รักใคร่พอใจ ความอยากได้ ความอยากมี ความไม่อยากมี ความไม่  
อยากเป็น ซึ่งจำแนกไว้ 3 ประการ คือ

1) กามตัณหา หมายถึง ความอยากทางเพศ อยากในสิ่งที่รักใคร่พอใจ ซึ่งอาจจะ  
เป็นรูป รส กลิ่น เสียงและ โสติดสัมผัสอื่นๆ

2) ภวตัณหา หมายถึง ความอยากมี ความอยากเป็น

3) วิภวตัณหา หมายถึง ความไม่อยากมี ความไม่อยากเป็น

ประการที่สาม ได้กล่าวถึง ความต้องการของมนุษย์ เป็นความต้องการโดยรวม ทุก  
รูปทุกนามว่าต้องการลาภ ยศ สุข และสรรเสริญ

Borrow & Smith (อ้างถึงใน สมรัก ทองสุวิมล, 2541, หน้า 19) กล่าวถึงความพึง  
พอใจในทัศนะต่างๆ ว่าคนส่วนมากคิดว่าเป็นความสุข บางคนยังเชื่อว่าความสุขนั้นต้อง  
ประกอบด้วยความสนุกสนาน การมีประสบการณ์ที่ดีในเรื่องต่างๆ การได้รับรางวัลหรือ  
ผลตอบแทนในการทำกิจกรรมใดๆ การมีสัมพันธภาพที่มีความหมายกับบุคคลอื่นๆ การที่ไม่ต้อง  
ประสบกับความชอกช้ำ ความเครียดและความไม่พึงปรารถนา

จากความหมาย แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจที่กล่าวข้างต้น พอสรุปได้  
ว่า มนุษย์จะมีความพึงพอใจเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองที่ทำให้เกิดความสมดุลทั้งด้าน  
ร่างกายและจิตใจ ความพึงพอใจของมนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกัน มากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่  
กับสภาพแวดล้อม ภูมิหลัง กระบวนการเรียนรู้หรือการอบรมเลี้ยงดู และประสบการณ์ต่างๆ ที่พวกเขา  
ได้รับมา รวมถึงขนบธรรมเนียม ประเพณีต่างๆ ที่เป็นปทัสถานของสังคมที่เขาดำรงชีวิตอยู่ ซึ่ง  
จำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ

(1) ความพึงพอใจเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานทางร่างกาย คือ  
มีปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ข้าราชการโรค และอยู่อย่างมั่นคง  
และปลอดภัย

(2) ความพึงพอใจเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านจิตใจ ใน 2  
ลักษณะ คือ

(2.1) ความพึงพอใจต่อสังคม คือ ต้องการมีความสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่น

(2.2) ความพึงพอใจตนเอง คือ ต้องการมีความสำเร็จในชีวิต



### 3. การวัดความพึงพอใจ

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, หน้า 11) ได้กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

(1) การใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยการขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนด

(2) การสัมภาษณ์ ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตอบตามข้อเท็จจริง

(3) การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการรับบริการ ขณะรับบริการ และหลังการรับบริการ การวัดโดยวิธีนี้จะต้องกระทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอนจะเห็นได้ว่าการวัดความพึงพอใจต่อการให้บริการนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสะดวกเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือได้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 103) ได้กล่าวว่า วิธีการวัดความพึงพอใจด้วยการใช้แบบสอบถาม มีหลายรูปแบบ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งเกณฑ์การวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง	พึงพอใจมาก
3 หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1 หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ความพึงพอใจด้วยวิธีประมาณค่า จะใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งสามารถแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50	หมายถึง	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50	หมายถึง	พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50	หมายถึง	พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจที่ใช้แบบสอบถาม รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่าเป็นที่นิยมและน่าเชื่อถือ ที่จะนำไปค่าไปประเมินผลความพึงพอใจได้อย่างถูกต้อง โดยผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ด้วย Adobe Flash CS3 สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 จะเลือกใช้วิธีการวัดความพึงพอใจแบบสอบถามด้วยรูปแบบมาตรฐานประมาณ  
ค่า 5 ระดับ

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไอแซกส์ อาโนลด์ และไมลีย์ (อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง, 2546, หน้า 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาอันพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556, หน้า 7) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักศึกษามีความรู้น้อย จากผลของคะแนน สอบในแต่ละวิชา และประเมินผลออกมาในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสม

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียน การสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมา ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

## 2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุรชัย ขวัญเมือง (2542, หน้า 232) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้แล้ว เพียงใด ทั้งนี้ยกเว้นในทางด้านอารมณ์สังคมและการปรับตัว นอกจากนี้แล้วยังหมายรวมไปถึง การประเมินผลความสำเร็จต่างๆ ทั้งที่เป็นการวัดโดยใช้แบบทดสอบ แบบให้ปฏิบัติการ และแบบที่ไม่ใช่แบบทดสอบด้วย

ไพศาล หวังพานิช (2543, หน้า 89) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือถามสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้ เท่าใด

สุทธิวรรณ พิรศักดิ์โสภณ (2556, หน้า 1) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความสามารถทางสมองหรือวัดด้านสติปัญญาของ นักเรียนว่ามีความสามารถมากน้อย เพียงใดหลังจากที่ได้รับประสบการณ์จากการจัดการเรียนการสอนหรือจากแหล่งวิทยาการต่างๆ ดังนั้นในการวัดความสามารถเพื่อดูความเจริญงอกงามของนักเรียนและดูประสิทธิภาพการเรียน การสอนแล้ว แบบทดสอบนับว่าเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญมากที่จะทำให้ทราบสิ่งเหล่านั้นได้

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการวัดผลการศึกษาเล่าเรียนว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้น้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้นๆ

## 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะ เป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการ เรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน

แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

(1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง โดยลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

(2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกา ถูก-ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

(3) ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

(4) ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

(5) ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่ กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

(6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะโดยทั่วไป ข้อเป็นสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักรวมกันน้อยต่างกัน

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

#### 4. หลักการสร้างแบบทดสอบ

นงเยาว์ อุทุมพร (2556, หน้า 170-171) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

(1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

(2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

(3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ และตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด แล้วจึงศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

(4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยเขียนคำถามให้ชัดเจนใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยและต้องมีจำนวนที่มากกว่าที่จะใช้จริง

(5) ตรวจสอบข้อสอบ ความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์

(6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

(7) ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ

(8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เมื่อได้ข้อสอบที่มีคุณภาพแล้วจึงทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

สหัส จอรรณ (2549, หน้า 67) ได้ศึกษาบทเรียนออนไลน์บนระบบอินเทอร์เน็ต เรื่องการเซตคอนฟิเจอร์ชั้นเร้าเตอร์ซิสโก้ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนบทเรียนออนไลน์บนระบบอินเทอร์เน็ตเรื่องการเซตคอนฟิเจอร์ชั้นเร้าเตอร์ซิสโก้ การทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 48.78 และประสิทธิภาพของการเรียนบทเรียนออนไลน์บนระบบอินเทอร์เน็ตเรื่องการเซตคอนฟิเจอร์ชั้นเร้าเตอร์ซิสโก้ การทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 90.12 วิเคราะห์ได้ว่าประสิทธิภาพของการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80.00

ชาคริต อนันต์วัฒนวงศ์ (2549, หน้า 80) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนออนไลน์แบบเว็บเวสต์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิสัมพันธ์ในการเรียนวิชาถ่ายภาพทางการศึกษา ของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบเว็บเวสต์แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และลักษณะปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนเป็นแบบร่วมมือคือ ด้านลักษณะความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคนอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้เจตคติต่อบทเรียนออนไลน์แบบเว็บเวสต์อยู่ในระดับค่อนข้างดี

เมตตา คงคาภู (2553, หน้า 51) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์อยู่ที่ 80.00/83.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่นัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับมาก

ภัจจิรา รอดพัน (2553, หน้า 95) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีฐานความช่วยเหลือทางการเรียน เรื่องประวัติศาสตร์สุโขทัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีฐานความช่วยเหลือทางการเรียน ประสิทธิภาพตามเท่ากับ 80.87/80.99 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีฐานความช่วยเหลือทางการเรียน เรื่องประวัติศาสตร์สุโขทัย หลังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีฐานความช่วยเหลือทางการเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ณัฐภณ สุเมธอริคม (2554, หน้า 58) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดแสงเพื่องานออกอากาศ ระดับชั้นปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลการวิจัย พบว่า ได้สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดแสงเพื่องานออกอากาศ ระดับชั้นปริญญาตรี ที่มีคุณภาพเนื้อหาอยู่

ในระดับดีมาก มีคุณภาพด้านมัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพของสื่ออยู่ในระดับ 94.80/96.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 90/90

อาชิรญาณ์ เกษสุวรรณ (2554, หน้า 89-90) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาโปรแกรมนำเสนอข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.62/76.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ ในระดับมาก

อุมาพร ด้อยแก้ว (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียน โปรแกรมภาษาซี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.53/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ ในระดับมาก

กฤษณา สิกขมาน (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษธุรกิจ โดยการใช้การสอนแบบ E-Learning ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษธุรกิจมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 60/60 โดยมีค่าคะแนน 80.02/82.62 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษ ธุรกิจเรื่อง คำศัพท์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ ในระดับมากที่สุด

ภคพร สารรักษ์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง หลักการทำงานเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดศรีสุदारาม ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการทำงานเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.67/80.39 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการทำงานเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นต่อกระบวนการทำงานกลุ่มของนักเรียนพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 4) ความ

พึงพอใจของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 สรุปว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Wright (1984 อ้างถึงใน กนกวรรณ เฟื่องวิจารณ์, 2549, หน้า 79) ได้ทำการวิจัยการใช้บทเรียนออนไลน์ในการเรียนการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่มโดยคัดเลือกกลุ่มประชากรจากโรงเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย กลุ่มตัวอย่างมีความคล้ายคลึงกันกลุ่มแรกใช้เวลาเรียน 6 สัปดาห์ด้วยบทเรียนออนไลน์ กลุ่มที่ 2 เป็น กลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบเดิมผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

Casey (1994 อ้างถึงใน วิสุทธิพงษ์ ยอดเสาศิ, 2553, หน้า 53) ได้ศึกษาถึง การท่องไปของโลกข้อมูลของครูกับนักเรียน โดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของครูที่ออกแบบโดย California State University สำหรับนักเรียนและครู จากการศึกษาของผู้ร่วมโครงการ พบว่า นักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น ทุกคนเสาะหาข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านมากขึ้น

Parson (1997 อ้างถึงใน วลีรัตน์ เกิดวิชัย, 2552, หน้า 46) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนแบบบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถพัฒนานักเรียนได้เป็นอย่างดี เมื่อเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเปรียบเทียบการสอนแบบปกติปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์สูงกว่าการสอนแบบปกติ และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ นักเรียนมีเจตคติที่ดีรวมทั้งความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนออนไลน์