

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์คริสตจริยธรรมบนเครือข่าย เพื่องานศาสนกิจของโรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการสอนบนเว็บ
- 2.3 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย
- 2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้

2.1.1 ความหมายของการรับรู้

ชัยพร วิชชาวุธ (2525, น. 188) กล่าวว่า การรับรู้ เป็นกระบวนการตีความสิ่งที่เห็น สิ่งที่ได้ยิน และสิ่งที่รู้สึก ด้วยประสาทสัมผัสต่างๆ เพื่อให้รู้ว่าเป็นอะไร ซึ่งสิ่งที่รับรู้มีทั้งที่เป็นวัตถุ มนุษย์ด้วยกัน และความเป็นไปภายในจิตใจของเราเอง

กันยา สุวรรณแสง (2532, น. 127) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้ คือ การใช้ประสบการณ์เดิมในการแปลความสิ่งเร้าที่ผ่านประสาทสัมผัส และเกิดความรู้สึก ระลึกถึงความหมายว่าเป็นอะไร

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2533, น. 33) กล่าวว่า การรับรู้ หมายถึง การตีความหรือการแปลความหมายจากการสัมผัส ถ้าขาดรายงานการตีความนี้ จะไม่มีการเข้าใจในสิ่งเร้าซึ่งสอดคล้องกัน

จากความหมายของการรับรู้ ดังที่กล่าวมาทั้งหมด เป็นเรื่องของ การแปลหรือตีความหมายสิ่งเร้าที่มากกระทบเป็นภาพจินตนาการของแต่ละคน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การรับรู้ หมายถึง การใช้ประสบการณ์เดิมในการแปลความสิ่งเร้า ด้วยกระบวนการตีความสิ่งที่เห็น สิ่งที่ได้ยิน และสิ่งที่รู้สึกได้ด้วยประสาทสัมผัส ตลอดจนเกิดความรู้สึกระลึกถึงความหมายว่าเป็นอะไร

2.1.2 กระบวนการรับรู้

กัญญา สุวรรณแสง (2532, น. 128-132) ได้กล่าวว่า กระบวนการรับรู้ เป็นกระบวนการที่คาบเกี่ยวกันระหว่าง การเข้าใจ การคิด การรู้สึก ความจำ การเรียนรู้ การตัดสินใจ และการแสดงพฤติกรรม โดยกระบวนการขั้นแรกของการรับรู้ คือ กระบวนการรับสัมผัส (Sensation) ซึ่งการรับสัมผัส หมายถึง การที่อวัยวะสัมผัสสิ่งเร้า หรือสิ่งเร้ามากระทบอวัยวะต่างๆ เพื่อให้คนเรารับรู้ภาวะแวดล้อม และหลังจากที่เราได้ข้อมูลมาจากอวัยวะรับสัมผัสแล้ว เราก็นำมาตีความ (Interpret) อันเป็นขั้นตอนขั้นที่สองของการรับรู้ ถ้าสิ่งเร้าเบาบางเกินไป ก็จะไม่มีกรรับสัมผัส สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรามีมากมาย เรารับรู้ได้บางอย่างเท่านั้น การที่เราจะรับอะไรได้นั้นมีตัวแปรหลายตัวเป็นตัวกำหนด ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของผู้รับรู้หรือลักษณะของสิ่งเร้า

หลังจากกระบวนการรับสัมผัสแล้วนั้น ผู้รับสัมผัสจะต้องแปลความหมายของการสัมผัสออกมาโดยอาศัยประสบการณ์เดิม ซึ่งการแปลความหมายของความรู้สึกรับสัมผัสเรียกว่า การรับรู้ (Perception) ดังนั้น การรับรู้จึงเป็นผลรวมของความรู้เดิม บวกกับการรับสัมผัส เมื่ออวัยวะรับสัมผัสจากสิ่งเร้าแล้วส่งไปยังสมองทำให้เกิดการคิด การเข้าใจการรับรู้ จากนั้นสมองจึงสั่งการไปยังอวัยวะ ให้แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง (Response) พฤติกรรมที่เกิดเนื่องมาจากร่างกายได้รับสิ่งเร้านั้นๆ โดยอาศัยความคิด ความเข้าใจ ประสบการณ์ และบางครั้งก็กระทำออกไปโดยมีอารมณ์ปะปนไปด้วย ในทางจิตวิทยาเรียกว่า “พฤติกรรมที่มีความมุ่งหมาย” การรับรู้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลอย่างมาก ในกระบวนการแห่งการรับรู้ถ้าพิจารณาในแง่ของพฤติกรรม “การรับรู้” จะแทรกอยู่ระหว่างสิ่งเร้า กับการตอบสนองสิ่งเร้า ดังภาพ



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของการรับรู้กับสิ่งเร้าและการตอบสนอง

การที่จะเกิดการรับรู้ได้ต้องประกอบไปด้วย

- 1) สิ่งเร้าที่จะรับรู้ (Stimulus) เช่น รูป รส กลิ่น เสียง
- 2) ประสาทสัมผัส (Sense Organs) และความรู้สึกรับสัมผัส เช่น หู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง
- 3) ประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมเกี่ยวกับสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส
- 4) การแปลความหมายจากสิ่งที่ได้สัมผัส

2.1.3 ปัจจัยกำหนดการรับรู้

กัณยา สุวรรณแสง (2532, น. 132-140) กล่าวว่า การที่มนุษย์สามารถรับรู้สิ่งต่างๆ ได้นั้นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง และมนุษย์จะรับรู้ได้มากน้อยเพียงใด ก็ขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของบุคคล เช่น สภาพแวดล้อม ลักษณะของสิ่งเร้า และอุปสรรคการรับรู้ เช่น อวัยวะสัมผัส ความตั้งใจ ความสนใจในขณะนั้น ประสบการณ์ที่ผ่านมา เนื่องจากสิ่งเร้าที่จะกระตุ้นให้บุคคลเกิดการรับรู้มีอยู่มากมาย

การที่บุคคลจะเลือกรับรู้สิ่งใดก่อนหลัง หรือมาก-น้อยอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้รับรู้ด้วยเป็นสำคัญประการหนึ่ง ปัจจัยที่เกี่ยวกับผู้รับรู้ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านกายภาพ และด้านจิตวิทยา

1) ด้านกายภาพ หมายถึง อวัยวะสัมผัส เช่น หู ตา จมูก และอวัยวะสัมผัสอื่นๆ ปกติหรือไม่ มีความรู้สึกสัมผัสสมบูรณ์เพียงใด เช่น หูตึง เป็นหวัด ตาเอียง บอดสี สายตาสาย สายตาสั้น ผิวนางขา ตายค้ำ ความชรา ถ้าผิดปกติหรืออ่อนสมรรถภาพก็ย่อมทำให้การรับรู้สัมผัสผิดไป หรือด้อยสมรรถภาพในการรับรู้ ความสมบูรณ์ของอวัยวะสัมผัส จะทำให้การรับรู้ได้ดี การรับรู้บางอย่างเกิดจากอวัยวะสัมผัส 2 ชนิดทำงานร่วมกัน เช่น ลิ้นและจมูกช่วยกันรับรู้รส การรับรู้จะมีคุณภาพดีขึ้นถ้าเราได้สัมผัสหลายทาง เช่น เห็นภาพและได้ยินเสียงในเวลาเดียวกัน ทำให้เราแปลความหมายของสิ่งเร้าได้ถูกต้องขึ้น

ทั้งนี้ทั้งนั้นปัจจัยกายภาพยังต้องขึ้นกับ ขอบเขตความสามารถในการรับรู้ด้วย กล่าวคือ ขอบเขตความสามารถโดยธรรมชาติในการรับรู้ของคนซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของอวัยวะสัมผัสนั้นมีขอบเขตจำกัด ไม่สามารถรับสัมผัสสิ่งเร้าได้ทุกชนิด เช่น แสงที่มีความเข้มน้อยเกินไป วัตถุที่มีขนาดเล็กมาก เราไม่สามารถมองเห็นได้ อาทิจริงสี คลื่นวิทยุ หรือเสียงที่เบาเกินไปจนไม่ทำให้แก้วหูสั่นสะเทือน เราก็จะไม่ได้ยิน

2) ด้านจิตวิทยา ปัจจัยทางด้านจิตวิทยาของคนที่มีความรู้ต่อการรับรู้มีหลายประการ เช่น ความจำ อารมณ์ ความพร้อม สติปัญญา การสังเกตพิจารณา ความสนใจตั้งใจ ทักษะ ค่านิยม วัฒนธรรม ประสบการณ์เดิม อันเป็นผลจากการเรียนรู้เดิม นักจิตวิทยาถือว่าการรับรู้เป็นสิ่งที่เลือกสรรอย่างยิ่ง (Highly Selective) เริ่มตั้งแต่ เลือกรับสัมผัส เลือกเอาเฉพาะที่ต้องการ และแปลความให้เข้ากับตนเอง อิทธิพลของปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่

- ความรู้เดิม กระบวนการรับรู้ เมื่อรับสัมผัสแล้วต้องแปลเป็นสัญลักษณ์ โดยอาศัยความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เราจะรับรู้ ฉะนั้นถ้าหากไม่มีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมาแต่ก่อน ก็ย่อมจะทำให้การรับรู้ผิดพลาดไปจากความจริง ประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล จะทำให้บุคคลรับรู้เหตุการณ์ต่างๆ หรือภาพแตกต่างกันออกไปได้

- ความต้องการ ความปรารถนา (need) หรือแรงขับ ใครต้องการอะไรก็สนใจแต่สิ่งนั้น เช่น คนกลุ่มหนึ่งไปซื้อของด้วยกัน คนที่จะซื้อหนังสือก็ดูแต่หนังสือ คนที่จะซื้อเครื่องกีฬา ก็ดูแต่เครื่องกีฬา คนที่หิวก็มองแต่ร้านอาหารและต้องการรายการอาหาร คนที่ต้องการขับถ่ายก็มองหาแต่ส้วม เป็นต้น

- สภาพของจิตใจหรือภาวะของอารมณ์ คนเราขณะอารมณ์ดีมักจะไม่พิจารณารายละเอียดสิ่งเรามากนัก มักมองไม่เห็นข้อบกพร่อง มองเห็นสิ่งนั้นดีไปหมด แต่ถ้าหากอยู่ในภาวะอารมณ์ไม่ดี เช่น หิว กระจาย เหนื่อยล้า เครียด กังวล ทุกข์ ขุ่นมัว เจ็บป่วย หรือได้รับอิทธิพลจากสารเคมีบางอย่าง เช่น กินยาระงับประสาท ยานอนหลับ คีโมสุรา ยาเสพติด มักจะมองอะไรไม่ชอบไปหมด หากว่ามีอารมณ์เสียมากๆ อาจจะไม่รับรู้อะไรเลย หรือรับรู้ผิดพลาดมาก เมื่อคนมีอารมณ์เครียดมาก กล้ามเนื้อและประสาทจะมีความต้านทาน การรบกวนกระแสประสาทสูง ทำให้การแปลความหมายผิดพลาด เกิดการรับรู้ไม่ดี ถ้าจิตใจแจ่มใส กระชุ่มกระชวย ใจคอปลอดโปร่ง การแปลความหมายย่อมจะดีและถูกต้อง

- เจตคติ มีผลต่อการแปลความหมาย คนที่เรามีเจตคติไม่ดีย่อมให้เราเรารู้ว่าขี้มเยอะ ถ้าเขาหกล้ม ก็ว่าเซ่อ คนที่เราเคารพก็รับประทาน ได้มากก็รับรู้ว่าเป็นเจริญอาหาร คนรับใช้กินมาก ว่า ตะกละ เป็นต้น

- อิทธิพลของสังคม (Social Factor) สภาพความเป็นอยู่ของสังคม และลักษณะของวัฒนธรรมปทัสถาน (Norm) เป็นกรอบของการอ้างอิง (Frames of Reference) จารีตประเพณี ค่านิยม เป็นเครื่องกำหนดการรับรู้ของคน ทำให้คนแต่ละกลุ่มรับรู้สิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป เช่น เด็กชนบทรับรู้เรื่องสัตว์และการเพาะปลูกได้ดี เด็กในเมืองรับรู้เรื่องเครื่องยนต์และไฟฟ้าได้ดี คนไทยเห็นว่าหญิงชายเดินคล่องแขนกันไม่น่าดู แต่ฝรั่งไม่ถือ เป็นต้น

- ความตั้งใจ (Attention) ที่จะรับรู้ และความสนใจ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบๆ ตัวเรามีมากมาย ล้วนแต่มีโอกาสก่อให้เกิดการรับรู้ขึ้นในตัวเราได้ แต่ในขณะหนึ่งๆ เราไม่ได้รับรู้ทุกสิ่งทุกอย่างในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราพร้อมๆ กัน เราจะเลือกรับรู้ ไม่ได้รับรู้ในทุกสิ่งที่ผ่านเข้ามาทางประสาทสัมผัส บางสิ่งบางอย่างเข้าหูเข้าไปทะลุออกหูขวา โดยไม่มีกรรับรู้หรือตระหนักถึงสิ่งนั้นเลย มีปฏิกิริยาต่อสิ่งต่างๆ มากน้อยต่างกันไม่เสมอเหมือนกัน ถ้าหากมีความสนใจหรือตั้งใจที่จะรับรู้ มักจะเห็นหรือได้ยินสิ่งนั้นก่อน สิ่งเรามีอิทธิพลต่อการรับรู้ เราจะเลือกรับรู้สิ่งใดขึ้นอยู่กับสิ่งเร้า สิ่งเร้าภายนอกได้แก่ ขนาด ความเข้ม เคลื่อนไหว กระทำซ้ำ สี การตัดกัน และสิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ความพร้อม ความสนใจ และความตั้งใจของผู้ที่จะรับรู้ บุคคลย่อมจะเลือกรับรู้สิ่งเร้า เฉพาะที่ตั้งใจจะรับรู้ นักจิตวิทยาให้หลักว่า มนุษย์นั้น มีแนวโน้มที่จะเลือกรับรู้

เฉพาะสิ่งที่ไม่ขัดกันหรือไม่ทำลายสถานการณ์ สิ่งใดที่คิดว่าจะทำลายชื่อเสียง เกียรติคุณก็จะไม่รับรู้สิ่งนั้นๆ ทั้ง ๆ ที่สิ่งนั้นๆ เข้าไปสู่ประสาทสัมผัสไปแล้วก็ตาม

- ความสนุกสนานเพลิดเพลินมีผลต่อการรับรู้ เพราะเมื่อมีความสนุกสนานก็จะรู้สึกสบายใจ ช่วยทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ได้เร็วและได้ดี เช่น การเล่นเกมต้องจำทั้งกติกาและชนิดของตัวไฟ่มากมาย แต่คนก็จำได้ทั้งตัวไฟและวิธีเล่นได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะมีความสนุกสนานเพลิดเพลินแฝงอยู่ด้วย จึงก่อให้เกิดการรับรู้ได้ดี

- แรงจูงใจ (Motivation) มีผลต่อการรับรู้ แรงจูงใจกระตุ้นให้เกิดความต้องการ (Need) ในสิ่งใด จะทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ในสิ่งนั้นเป็นอย่างดี

- คุณค่า (Value) และความสนใจมีผลต่อการรับรู้ เมื่อเห็นคุณค่าก็เพิ่มความสนใจ ใส่ใจต่อการรับรู้ คนเราสนใจต่อสิ่งใดมักจะบังเกิดความตั้งใจทันที เช่น สนใจพระหรือเหรียญ ใครพูดคุยหรือคุยกันอยู่ที่ไหน ก็จะตั้งใจรับรู้ ผู้หญิงสนใจแหวนเพชร พบที่ไหนก็จะดูผู้ชายไม่ตั้งใจจะรับรู้ นอกจากคนที่กำลังจะซื้อแหวนหมั้น ความสนใจ ตั้งใจ ช่วยให้การแปลความหมายถูกต้องยิ่งขึ้น

- ความดึงดูดในทางสังคม ถ้าคนส่วนใหญ่หรือกลุ่มสนใจอะไร เราสนใจบ้าง คนมุงดูอะไรก็อยากดูบ้าง ทั้งบ้านชอบดูโทรทัศน์รายการใด เราก็ดูบ้าง ถ้าครูบอกนักเรียนว่าเรื่องนี้น่าสนใจ นักเรียนจะเพิ่มความสนใจขึ้น

- เซวาร์ปัญญา คนที่เฉลียวฉลาดรับรู้ได้ดี เร็วและถูกต้องกว่าผู้ที่มีสติปัญญาต่ำ แปลความหมายได้ดีมีเหตุผล

- การสังเกตพิจารณา ช่วยการแปล ทำให้การรับรู้แม่นยำขึ้น รู้ละเอียดลึกซึ้งขึ้น เช่น พอดำรวจเห็นก็จะรู้ว่าที่เดินผ่านไปนั้นเป็นผู้ชายแต่สังเกตพิจารณาก็รู้ว่าเป็นคนเมา

- ความพร้อมหรือการเตรียมพร้อมที่จะรับรู้ (Pre Paratoryset) นักกีฬาได้ยินให้ระวัง ทันทีที่ได้ยินเสียงสัญญาณ เขาจะออกจากเส้นสตาร์ททันที คนที่ยืนคอยรถเมล์ เขาพร้อมจะขึ้นรถได้ทันทีที่รถจอด

- การคาดหวัง (Expectancy) บางครั้งเรามีการคาดหวังล่วงหน้า ซึ่งเป็นการทำให้คนเราเตรียมพร้อมในการรับรู้สิ่งใหม่

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการสอนบนเว็บ

2.2.1 การสอนบนเว็บคืออะไร

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ระบุว่า การสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

การสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใดก็ได้ ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนด เช่นในลักษณะของการออกอากาศบนเว็บ (Web Cast) โดยปกติแล้วขั้นตอนการสอนบนเว็บจะเริ่มจากการที่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต และใช้บราวเซอร์ (โปรแกรมอ่านเว็บ) เปิดไปยังเว็บไซต์การศึกษาที่ได้ออกแบบไว้ บางกรณีผู้เรียนจะต้องมีการลงทะเบียนก่อนเพื่อขอรหัสผ่านเข้าเรียน หลังจากนั้น ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหา โดยวิธีในการศึกษา อาจเป็นการอ่านข้อความบนจอ หรือโหลดเนื้อหาลงมายังเครื่องของตน หรือสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อศึกษาภายหลังก็ได้ โดยผู้เรียนจะมีการโต้ตอบกับเนื้อหาบทเรียนซึ่งใช้การนำเสนอในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย หรือสื่อประสมต่างๆ อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยง (link) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนนอกจากจะสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ได้ตามปกติแล้ว ยังสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนเชื่อมโยงไว้จากเว็บไซต์อื่นๆ จากทั่วโลกได้ นอกจากนี้ผู้เรียนจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนอื่น หรือกับผู้สอนได้โดยการโต้ตอบนี้อาจเป็นไปได้ทั้งแบบเวลาเดียวกันและต่างเวลาได้ และในลักษณะของบุคคลต่อบุคคล บุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้ ในบางครั้งผู้เรียนอาจจะต้องทำการทดสอบหลังจากการเรียนด้วย และในกรณีที่ผู้สอนทำการสอนบนเว็บอย่างเต็มรูปแบบ ผู้เรียนจะต้องรับ-ส่งงานและเข้ามาตรวจสอบผลป้อนกลับบนเว็บไซต์ด้วย

2.2.2 คุณลักษณะของการสอนบนเว็บ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ระบุว่า คุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1) การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน

- 2) การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย
- 3) การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ที่มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
- 4) การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
- 5) ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
- 6) การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน
- 7) การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
- 8) การที่เว็บ อนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น เว็บบอร์ด (Web board)

2.2.3 ทำไมต้องใช้การสอนบนเว็บ

ถนอมพร เลขาจรัสแสง (2544) ระบุว่า การสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ ดังต่อไปนี้

- 1) การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลา และสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้ จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

- 2) การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาค หรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษาถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวง หรือในต่างประเทศก็ตาม

- 3) การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษา ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่

มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การสอนบนเว็บ ช่วยคลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยม ไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning)

5) การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอน ที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลก โดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิม จากห้องสมุด อันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัด และเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6) การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่าย การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ด หรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่นๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7) การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้ จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน (ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว) ส่วนในลักษณะหลังนั้น จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8) การสอนบนเว็บ ยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียน ในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบัน จากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อ สอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย เมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิมๆ

9) การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อนๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้น จึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอก ในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10) การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถ อัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียน ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียน ได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลง ไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

11) การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

2.2.4 การสอนบนเว็บทำได้อย่างไร

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ระบุว่า การจัดการสอนบนเว็บสามารถทำได้ใน 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่ การจัดการสอนบนเว็บ โดยที่ไม่ต้องมีการเข้าชั้นเรียน การสอนบนเว็บเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ยังมีการนัดหมายมาเข้าชั้นเรียนบ้างหรือ และการจัดการสอนบนเว็บ เพื่อเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหาของแต่ละวิชา อย่างไรก็ตาม การสอนบนเว็บนี้ ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการล่วงหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตรียมความพร้อมของตัวผู้สอนในการฝึกฝนทักษะทางคอมพิวเตอร์ และสร้างความคุ้นเคยกับเครื่องมือต่าง ๆ บนเครือข่ายเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างโฮมเพจสำหรับรายวิชาของตน การจัดหาแหล่งความรู้ที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการเข้าศึกษาค้นคว้าเป็นต้น นอกจากนี้ เพื่อให้การสอนบนเว็บเกิดประสิทธิภาพสูงสุด การออกแบบเรียนอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็น โดยการออกแบบเนื้อหาควรเป็นไปตามหลักการออกแบบการสอน (ISD Model) ซึ่งสนับสนุนการสอนในลักษณะออนไลน์ รวมทั้ง หลักการออกแบบการสอนทางคอมพิวเตอร์ (CAI) รวมทั้ง ควรมีการใช้ความสามารถของเว็บ ในการนำเสนอเนื้อหา ในลักษณะมัลติมีเดีย เพื่อถ่ายทอดการสอนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ แสดงเนื้อหาที่ให้ความสมจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ การออกแบบหน้าจอที่ดึงดูดใจผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญและควรเป็นไปตาม

หลักการการออกแบบพื้นที่ใช้งาน (Functional Area) ควรมีการใช้สีและกราฟิกที่เหมาะสม มีการแบ่งหน้าจออกเป็นสัดส่วน โดยยึดหลักความชัดเจนและความคงตัว (Clarity and Consistency)

ในการจัดการสอนบนเว็บนั้น ควรมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ตัดสินใจลักษณะในการสอนบนเว็บ (ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น)
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ
- 3) ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน
- 4) ออกแบบโครงสร้างของเว็บ โดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บคร่าวๆ ก่อนที่จะกำหนดรายละเอียด โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2)
- 5) หาความรู้และทักษะการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

- โปรแกรมช่วยในการจัดการสอนบนเว็บ ตัวอย่างเช่น Web CT (www.wbtsystems.com) หรือ Learning Space ของบริษัท โลดส์ (www.lotus.com/2442.htm)

- โปรแกรม ในการสร้างโฮมเพจรายวิชา เช่น Microsoft FrontPage, DreamWeaver, Navigator Gold เป็นต้น

- โปรแกรมอ่านข้อมูลบนเว็บ เช่น Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera เป็นต้น

- โปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เช่นเว็บเมล เป็นต้น

- โปรแกรมการประชุมทางคอมพิวเตอร์ เช่น เว็บบอร์ด เป็นต้น

- 6) เตรียมเนื้อหาในรูปการสอนบนเว็บ ซึ่งครอบคลุมเพจต่างๆ ดังนี้

- โฮมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งควรจะมีข้อความ ทักทายต้อนรับ มีกล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับ (ในกรณีที่ต้องการให้มีการลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน) นอกจากนี้อาจเสนอเนื้อหาสั้นๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับคอร์ส ประกอบด้วย ชื่อคอร์ส ชื่อหน่วยงาน หรือผู้รับผิดชอบ รวมทั้งรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคอร์สนี้ และเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของ ผู้เกี่ยวข้อง

- เว็บเพจแสดงภาพรวมของคอร์ส (Course Overview) แสดงสังเขปรายวิชา และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ควรมีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

- เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียน (Course Requirements) เช่น เอกสาร ตำรา บทความ วิชาการ และทรัพยากรการศึกษาแบบเครือข่าย(On-line Resource) รวมทั้งเครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็น

- เว็บไซต์ที่แสดงข้อมูลสำคัญ ๆ เช่น การติดต่อผู้สอน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำประกาศ/คำแนะนำการเรียน การเชื่อมโยงไปยังการใช้ห้องสมุด หรือนโยบายของสถาบันการศึกษา

- เว็บไซต์แสดงบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน เป็นต้น

- เว็บไซต์กิจกรรมที่มอบให้ทำการบ้าน (Assignment) แสดงงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำในคอร์ส กำหนดส่งงาน การตรวจงาน และกิจกรรมเสริมต่าง ๆ ที่เหมาะสม

- เว็บไซต์ที่แสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule)

- เว็บไซต์สนับสนุนการเรียน (Resources)

- เว็บไซต์การอภิปรายสำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในรูปแบบ Asynchronous เช่น Web Board หรือ Synchronous เช่น Chat เป็นต้น

- เว็บไซต์คำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ)

7) การออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอน ที่เหมาะสมกับการสอนบนเว็บ ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมการสอนบนเว็บ ได้แก่

- การจัดเตรียมแหล่งความรู้บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อ สำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่น ๆ ที่เหมาะสม

- การใช้ประโยชน์จากการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ทั้งในรูปแบบ Asynchronous เช่น Web Board หรือ Synchronous เช่น Chat เป็นต้น ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย อาจสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย เป็นต้น

- การใช้ประโยชน์จากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่น ๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งข้อสอบและผลการสอนให้ผู้เรียน การให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน อย่างต่อเนื่อง และขณะเดียวกันสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้สอนจะต้องให้เวลาและมีส่วนร่วมในการให้แสดงความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

- การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มย่อย โดยที่ผู้สอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับกิจกรรม/งานต่าง ๆ รวมทั้งสรุปประเด็นสำคัญ ๆ ให้แก่ผู้เรียน และมีการกำหนดวันและเวลาการส่งงานอย่างชัดเจน

8) ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

9) เตรียมความพร้อมในด้านปัญหาเทคนิค เช่น การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน

10) เตรียมความพร้อมในด้านการเข้าถึงเครือข่ายสำหรับผู้เรียน เช่น การจัดให้มีคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายที่สะดวกและทั่วถึง

11) ทดลองใช้ เพื่อหาข้อผิดพลาด ปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริง

12) หลังจากที่ได้จัดการสอนบนเว็บจริงแล้ว ควรประเมินผลการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2.3 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย

2.3.1 ความหมายของ e-Learning

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2546) ได้ให้ความหมายของ e-Learning ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีไปใช้ในการส่งเสริมประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ เช่น การนำมัลติมีเดียมาใช้เป็นสื่อการสอนของครูให้นักเรียนเรียนรู้ค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2546) ได้ให้ความหมายว่า e-Learning คือ การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง WWW ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน WWW เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลา และสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544) กล่าวว่า e-Learning เป็นการศึกษาในยุคสมัยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมีบทบาทในการศึกษา โดยมีพัฒนาการไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตครอบคลุมการเรียนในหลายรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้แบ่งความหมาย e-Learning ออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ความหมายโดยทั่วไป และความหมายเฉพาะเจาะจง สำหรับความหมายโดยทั่วไปนั้น e-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึงการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์เครือข่าย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวิดีโอทัศน์ตามอรรถศาสตร์ (Video On-Demand) เป็นต้น สำหรับความหมายเจาะจงนั้น e-Learning เป็นการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (CourseManagement System) ในการบริหารจัดการสอน ด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากรเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งให้มีระบบบันทึกติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก e-Learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า e-Learning เป็นการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน และมีการนำเสนอในรูปแบบของสื่อประสม เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามอรรถศาสตร์ โดยผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.2 คุณลักษณะของ e-Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) กล่าวว่า e-Learning ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1) Anywhere, Anytime หมายถึง e-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อันของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น ในประเทศไทยควรมีการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์และขณะที่ออฟไลน์

2) Multimedia หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3) Non-linear หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย e-Learning ต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4) Interaction หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับเนื้อหาหรือผู้เรียนอื่นได้ กล่าวคือ

- e-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบเข้าใจได้ด้วยตนเอง

- e-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ

5) Immediate Response หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบการวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับในทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียนหรือแบบทดสอบหลังเรียนก็ตาม

สรุปได้ว่า e-Learning ที่ดีนั้น ผู้เรียนควรจะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ มีระบบมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็น ภาพ เสียง รวมไปถึงภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจมากขึ้น ตลอดจนมีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน

2.3.3 องค์ประกอบของ e-Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) กล่าวว่าองค์ประกอบของ e-Learning มีอยู่ 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1) เนื้อหา ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับ e-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ e-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนในลักษณะหรือไม่สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยนเนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวผู้เรียนเอง

2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นกันสำหรับ e-Learning ได้แก่การบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารระบบเครือข่าย

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อการใช้งาน ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบโต้กับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบความรู้

2.3.4 การนำ e-Learning ไปใช้ในการเรียนการสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) กล่าวถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในการเรียนการสอนว่าสามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ

1) สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การนำเอา e-Learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ e-Learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน จากทีวีทัศน์ การใช้ e-Learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่า ผู้สอนเพียงต้องการหาทางเลือกใหม่ให้ผู้เรียน สำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2) สื่อเติม (Complementary) หมายถึง การนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะต่างๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้วผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e-Learning

3) สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึง การนำเอา e-Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาออนไลน์ทั้งหมด

สรุปได้ว่า e-Learning สามารถนำไปใช้ในลักษณะของสื่อเสริมร่วมกับเนื้อหาบทเรียนในชั้นเรียน หรือนำไปใช้ในลักษณะของสื่อเติม ให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม นอกเหนือจากเนื้อหาบทเรียนในชั้นเรียน หรือจะให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาทั้งหมดจาก e-Learning ในลักษณะของสื่อหลัก ขึ้นอยู่กับออกแบบบทเรียนอย่างรอบคอบ เพื่อการเรียนการสอนจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.5 การพัฒนา e-Learning

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งเป็นขั้นตอนในการออกแบบ e-Learning คอร์สแวร์ ว่าในขั้นการพัฒนาการเรียนการสอนนี้จะครอบคลุมการออกแบบและผลิตคอร์สแวร์โดยผู้ศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการสร้าง มี 7 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมตัว (Preparation Stage)

ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบและสร้างบทเรียนด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม ก็ดีในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนระดับมัธยมศึกษาเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีผู้เชี่ยวชาญในหลายด้านด้วยกันคือทีมงานในการออกแบบและพัฒนาบทเรียน ควรประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอน ด้านการออกแบบกราฟิก ด้านสื่อ และด้านการเขียนโปรแกรม ด้วยการเข้าร่วมการประชุมรวมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการสอน รวมทั้งทักษะเทคนิคต่าง ๆ เพื่อเตรียมการสำหรับการพัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

2) ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ในขั้นนี้ สิ่งสำคัญคือการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็นบทเรียน นอกจากในด้านทีมงานในการผลิตแล้ว ข้อแตกต่างสำคัญอีกประการหนึ่งที่แยกบทเรียนระดับมัธยมศึกษาเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงออกจากบทเรียนระดับข้อความส่วนใหญ่ และระดับมัธยมศึกษาอย่างง่ายได้แก่ เวลาและความชำนาญที่ต้องใช้ในการผลิต ซึ่งจากงานวิจัยที่ได้ทำการประเมินเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตเชิงโต้ตอบ พบว่าในการผลิตบทเรียนที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก จะใช้เวลาในการผลิตประมาณ 200-300 ชั่วโมง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการออกแบบและพัฒนาบทเรียนในระดับมัธยมศึกษาเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้น ต้องการเวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่นับในด้านของงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่เป็นรายวิชาเนื้อหาพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับที่มีผู้เรียนจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในด้านเวลา ความพยายามและงบประมาณ นอกจากนี้ควรเป็นรายวิชาที่เหมาะสม เช่น เนื้อหาส่วนใหญ่ครอบคลุมทางด้าน Verbal Information ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านทักษะทางปัญญามากกว่าเนื้อหาที่เน้นในด้าน Motor Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาที่เน้นการใช้กล้ามเนื้อหรือเนื้อหาเกี่ยวกับ Attitude หรือการเปลี่ยนทัศนคติของผู้เรียนนอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งได้แก่การวิเคราะห์ความต้องการใช้บทเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ ด้วยการวิเคราะห์ความต้องการ คำถามที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาหาคำตอบได้แก่ ผู้สอนต้องการจะแก้ปัญหาใด และบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะให้ประโยชน์ทางการเรียนสำหรับผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง รวมทั้งคำถามที่บทเรียนจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทางใดที่อื่น ๆ ไม่สามารถทำได้

3) ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

หลังจากที่เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนแล้ว จะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตร ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตรซึ่งประกอบไปด้วย

- การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือผลการเรียนที่คาดหวังหลังจากเรียนบทเรียน เป้าหมายการเรียนรู้บางทีก็เรียกว่าวัตถุประสงค์ทั่วไป ในการเขียนเป้าหมายการเรียนรู้ บางทีก็นิยมใช้คำที่มีความหมายกว้าง เช่น ทราบ มีความรู้ ความเข้าใจสนใจ มีทัศนคติที่ดีต่อ.... เช่น เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีซึ่งในขั้นนี้การเขียนเป้าหมายยังไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียน เช่น พื้นฐานความรู้ในเนื้อหานั้น ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่ความกระตือรือร้นด้านการเรียนของผู้เรียน การออกแบบบทเรียนจะต้องมีการออกแบบอย่างระมัดระวัง เพื่อให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้เรียนก่อนที่จะมีการลงทุนในด้านงบประมาณในการออกแบบพัฒนาจริง

- การวิเคราะห์ภาระงานซึ่งถือเป็นงานที่สำคัญมาก โดยผู้ออกแบบต้องพิจารณาว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้ทักษะอะไรบ้างก่อนที่จะเรียนเนื้อหาบทเรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้การกำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมที่จะสอนและวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอนซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดการวิเคราะห์ภาระงานผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องตอบคำถามว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรบ้างเสียก่อน ดังนั้นในการวิเคราะห์ภาระงาน จะต้องจัดประเภทการเรียนรู้ก่อน

4) ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

ในการออกแบบหลักสูตรจะประกอบไปด้วยขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การกำหนดวิธีการเรียนการสอนดังนี้

- การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดสิ่งที่นักเรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนจะต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้เพราะจะช่วยให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนออกแบบการสอนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

- การวางแผนวิธีการวัดผล จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความสำเร็จของตนเองตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพราะจะช่วยให้การออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบมีความเหมาะสมและตรงตาม

วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพราะหากผู้สอนไม่มีวิธีการวัดผลที่ดี ทั้งนักเรียนและผู้สอนจะไม่มีทางทราบได้เลยนักเรียนได้รับความรู้ ทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติตามที่ผู้สอนคาดหวังไว้หรือไม่ อย่างไร วิธีการวัดผลจะช่วยผู้พัฒนาในการออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา วิธีการวัดผลขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งในการสร้างและนำเสนอข้อสอบตามที่แต่ละโปรแกรมได้จัดหาไว้เพื่อให้ผู้สอนใช้ในการวัดผลผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ เกี่ยวกับสื่อที่ต้องการใช้ในการวัดผล เช่น กราฟิก วิดิทัศน์ คลิปเสียง ซึ่งใช้พร้อม ๆ กับ ข้อคำถาม หรือโจทย์ รวมทั้งวางแผนไว้ก่อนในเรื่องของรูปแบบของข้อคำถามที่ต้องการ เช่น ลากและปล่อย เต็มคำ หรือข้อความ ในช่องว่างข้อสอบแบบอัตนัย หรือปรนัย เป็นต้น

- การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับทรัพยากรสำหรับการออกแบบ และการส่งผ่านเนื้อหาที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียน ในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนเอกสาร ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาไม่ว่าจะอยู่ในรูปของหนังสือ ตำรา สมุดจดคำบรรยาย เทปเสียง ภาพ วิดิทัศน์ สไลด์ ภาพถ่าย ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนควรจะจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้แก่ผู้พัฒนา ในกรณีที่เอกสารยังไม่สมบูรณ์ ก็จำเป็นที่จะต้องจัดหาข้อมูล เอกสาร รวมทั้งสื่อต่าง ๆ เพิ่มเติมให้สมบูรณ์

- การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน จะเป็นการแนะนำวิธีการเรียนสำหรับนักศึกษาแต่ละคนโดยมีประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน จะประกอบไปด้วยวิธีการในการสร้างความสนใจการแนะนำวิธีการเรียนแก่นักศึกษา การนำเสนอวัตถุประสงค์แก่นักศึกษาและวิธีการทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

- การนำเสนอเนื้อหาจะกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับ และโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักศึกษา มีการกำหนดปริมาณของเนื้อหา กำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักศึกษา

- การฝึกฝน ในขั้นนี้จะออกแบบให้นักศึกษามีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้จากการศึกษาเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเองคือการให้ผลย้อนกลับ เกี่ยวกับผลการเรียนของนักศึกษาอาจอยู่ในรูปของคะแนนหรือข้อความที่แสดงระดับความสามารถของนักศึกษา

- การวัดผลการเรียนรู้ เป็นการกำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียนโดยการกำหนดข้อคำถามสำหรับการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนรวมถึงเกณฑ์ในการวัดผลการเรียน

5) ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

ในขั้นนี้จะครอบคลุมถึงการออกแบบและการผลิตบทเรียนซึ่งการออกแบบสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่และส่วนของเนื้อหาบทเรียนซึ่งจะอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ด โดยในขั้นตอนนี้เป็นส่วนสำคัญมากที่สุด เพราะเนื้อหาของบทเรียนจะมีความน่าสนใจหรือกระตุ้นให้นักศึกษาอยากเรียนรู้หรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้ออกแบบใช้ในการออกแบบเนื้อหา ที่ต้องมีการเลือกสื่อในการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน หลังจากนั้นผู้ออกแบบต้องเขียนสคริปต์เนื้อหาและอธิบายอย่างชัดเจนในรายละเอียดถึงสิ่งที่ต้องการนำเสนอในแต่ละหน้า จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน

6) ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

เป็นการประเมินผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนที่ได้สร้างขึ้นแล้วนักศึกษาสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน ซึ่งการประเมินผลมี 3 ระดับคือ

- การประเมินตัวต่อตัว คือมีผู้ประเมินหนึ่งคนต่อนักศึกษาหนึ่งคน เพื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาระหว่างการใช้บทเรียนบนเว็บ ผู้ออกแบบอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์นักศึกษาหรือให้นักศึกษาพูดแสดงความคิดเห็นในขณะที่กำลังเรียนบทเรียน เพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงบทเรียนที่สร้างขึ้น

- การประเมินกลุ่มเล็ก คือการให้นักศึกษา 8 - 10 คนทดลองใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น โดยจะเป็นการศึกษาว่านักศึกษาใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไร และต้องการความช่วยเหลือมากน้อยเท่าใด โดยข้อมูลที่ได้จะช่วยให้นักเรียนบนเว็บมีความสมบูรณ์ในตัวเองมากขึ้นและยังช่วยให้ผู้ออกแบบบทเรียนคาดคะเนถึงประสิทธิผลของบทเรียนที่จะใช้กับกลุ่มใหญ่ได้

- การประเมินกลุ่มใหญ่ คือให้นักศึกษากลุ่มศึกษา ทดลองเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย ที่ได้สร้างขึ้นหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแล้วใน 2 ขั้นตอน ผ่านมาซึ่งการประเมินกลุ่มใหญ่สามารถทำได้ทั้งในลักษณะระหว่างเรียนและการประเมินหลังเรียน การประเมินผลระหว่างเรียนจะเป็นกิจกรรมที่สอดแทรกไปกับการเรียนการสอน ที่ให้นักศึกษาเรียนจากบทเรียนที่ได้สร้างขึ้นและหลังจากเรียนแล้วนักศึกษาจะต้องทำแบบทดสอบเพื่อศึกษาว่านักศึกษابรรลุวัตถุประสงค์ใด หากมีข้อบกพร่องในวัตถุประสงค์ใด จะนำข้อมูลนั้นมาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนบนเว็บให้มีประสิทธิภาพ

7) ขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

ในขั้นนี้ผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงเนื้อหาที่เป็นแหล่งเรียนรู้ภายนอกให้กับนักเรียนโดยการสืบค้นหาเว็บไซต์ที่นำเสนอเนื้อหา แบบทดสอบ กิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องที่เกี่ยวกับการใช้คำให้ถูกต้องเพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนเพิ่มมากขึ้น

2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์มูเดิล

สุนทร สืบคำ (2552) ได้อธิบายว่า มูเดิล (Moodle : Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) เป็นระบบจัดการคอร์ส (CMS : Course Management System) และระบบจัดการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System) แบบซอฟต์แวร์เปิด (Open Source Software) ที่พัฒนาขึ้นมาโดย Dr.Martin Dougiamas ชาวออสเตรเลีย เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนจริง (Virtual classroom) ซึ่งผู้สอนกับผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้

มูเดิล มีแนวโน้มในการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง พัฒนาจากระบบจากฐานการคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แก่ ทฤษฎี Constructivism ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียบเรียงความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และทฤษฎี Constructionism ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีเครื่องมือครบทุกด้านไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสาร และการสร้างกิจกรรมการเรียน ใช้งานง่ายเหมาะสำหรับผู้เรียนและผู้สอน

นอกจากนี้ยังมีชุมชนขนาดใหญ่ของมูเดิลที่ www.moodle.org ที่เป็นแม่ข่ายสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเปิดให้ผู้ใช้สามารถนำ source code ไปพัฒนาระบบใหม่ๆ มาแบ่งปันอยู่ตลอดเวลา จากการสำรวจข้อมูลเดือน เมษายน พ.ศ. 2553 พบว่า ปัจจุบันมูเดิลมีภาษารองรับ 85 ภาษา อาทิ Thai, English, Chinese, Dutch, Japanese, Korean, Malaysian, Portuguese, Spanish, Vietnamese เป็นต้น

ในปี ค.ศ. 2008 Google ได้มอบรางวัล Google-O'Reilly Open Source Award Winners ประเภท Best Education Enabler ให้แก่ Dr.Martin Dougiamas ผู้ก่อตั้งมูเดิลอีกด้วย ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากการศึกษาแนวโน้มการสืบค้น (Search) คำว่า Moodle ใน www.google.com/trends พบว่า มีการสืบค้นในอัตราเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 2004 - 2009 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความนิยมในการค้นหาระบบมูเดิลนั่นเอง เมื่อเปรียบเทียบผลของการสืบค้นกับคำอื่นๆ ที่เป็นประเภท Open Source Software เหมือนกัน เช่น Sakai และ Claroline พบว่า ซอฟต์แวร์มูเดิล มีอัตราการสืบค้นที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบกับประเภทที่ต้องมีการซื้อขาย เช่น Blackboard พบว่า

ในระหว่างปี 2004 ถึงประมาณกลางปี 2007 มีการสืบค้นมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในปี 2009 ด้วยสาเหตุจากลักษณะเด่นของมูเดิล ดังต่อไปนี้

2.4.1 แนวคิด Open Source

สิ่งนี้เป็นสิ่งแรกที่คนส่วนใหญ่นึกถึง เมื่อพูดถึงข้อดีของซอฟต์แวร์มูเดิล เนื่องด้วยการที่เป็น Open Source ทำให้การพัฒนาเป็นแบบเปิด ไม่ได้ผูกขาดอยู่กับบริษัทใดบริษัทหนึ่ง ดังนั้นในแง่ของการพัฒนาจึงไม่ได้ถูกจำกัดความคิดอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง แต่เปิดโอกาสให้พัฒนา หรือมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบขึ้นมา

2.4.2 Modules และ Plugins ที่หลากหลาย

ปัจจุบันซอฟต์แวร์มูเดิล มี Modules และ Plugins รวมกันทั้งสิ้นประมาณราว 1,000 โปรแกรม แต่ก็เชื่อว่าทุก Modules หรือ Plugins จะเหมาะสมกับซอฟต์แวร์มูเดิลทั้งหมด หรือผู้ใช้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด แต่อย่างน้อย จำนวน Modules หรือ Plugins ที่มีมากมาย ทำให้เกิดทางเลือกมากขึ้นในการเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน หรือบริบทขององค์กรต่างๆ

2.4.3 ความยืดหยุ่นในการปรับแต่งระบบ

มูเดิล สามารถปรับแต่งระบบให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์กร หรือสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการฝึกอบรม หรือรูปแบบการเรียนรู้เฉพาะอย่างของเราได้ ทั้งนี้เนื่องจากกลยุทธ์การเรียนรู้ (Learning Strategy) ของแต่ละองค์กร ย่อมไม่เหมือนกัน ซึ่งอาจมาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม วัตถุประสงค์ ผู้สอน หรือตัวผู้เรียนเอง เนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ที่จะเรียนรู้จึงแตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ ระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ที่ดี จึงควรมีความยืดหยุ่น สามารถปรับแต่ง ให้เหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ ได้

2.4.4 Branding หรือหน้าตาการใช้งานของระบบ

Theme หรือรูปแบบหน้าจอของมูเดิล สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ อาทิ การใส่โลโก้สัญลักษณ์ขององค์กร การเลือกสี การกำหนดรูปแบบตัวอักษร การเพิ่มรูปประกอบหน้าเว็บไซต์ ฯลฯ

2.4.5 การรองรับได้หลากหลายภาษา

หนึ่งในจำนวนภาษาที่มูเดิลรองรับย่อมมี ภาษาไทย อยู่ด้วย ดังนั้นการใช้งานมูเดิลเวอร์ชันภาษาไทย ในลักษณะของการมีเมนู หรือชื่อ Module ต่างๆ เป็นภาษาไทย สามารถใส่ข้อมูลเนื้อหาที่เป็นภาษาไทยได้ มีวันที่ เดือน ปี แบบภาษาไทย รวมถึงสามารถรองรับการปรับเปลี่ยนค่าต่างๆ หรือรูปแบบภาษาอย่างอิสระ อาทิ ภาษาที่อ่านจากขวาไปซ้าย เช่น ภาษาอาราบิก เป็นต้น

2.4.6 การรองรับมาตรฐาน E-learning

ซอฟต์แวร์มูเดิล รองรับมาตรฐานของ E-learning ได้แก่ มาตรฐาน SCORM ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมาก โดยที่ปัจจุบัน Moodle สนับสนุนมาตรฐาน SCORM 1.2

2.4.7 การมีชุมชนสนับสนุนการใช้งานจากทั่วโลก

ในเว็บไซต์หลักของมูเดิล (www.moodle.org) แสดงให้เห็นว่า ซอฟต์แวร์มูเดิลมีชุมชน (Community) ที่รวบรวมผู้ใช้งานจากทั่วโลก ราว 212 ประเทศทั่วโลก และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แนะนำวิธีการใช้งานต่างๆ ซึ่งเป็นจุดสำคัญสำหรับ Application ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก Application ประเภทนี้ ต้องการมุมมอง ประสบการณ์ กรณีศึกษาต่างๆ ที่หลากหลาย สำหรับการพัฒนา

2.4.8 จำนวนเว็บไซต์ที่ใช้งานซอฟต์แวร์มูเดิล

จำนวนเว็บไซต์ที่ใช้งานมูเดิล และทำการลงทะเบียนกับ www.moodle.org มีอยู่ทั้งสิ้น 49,426 เว็บไซต์ (ไม่นับรวมเว็บไซต์ที่ใช้งานซอฟต์แวร์มูเดิล แต่ไม่ได้ลงทะเบียน) เป็นการยืนยันถึงความเสถียรของตัวระบบซอฟต์แวร์มูเดิล ยืนยันถึงความสามารถทางด้าน Feature ต่างๆ ว่าซอฟต์แวร์มูเดิลได้รับการยอมรับมาก ทำให้ผู้ใช้งานมั่นใจได้ว่าระบบซอฟต์แวร์มูเดิล สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติ

2.4.9 การลงทุนหรือค่าใช้จ่าย

สำหรับผู้ประกอบการ เจ้าของธุรกิจ หรือผู้บริหาร ที่มองหาระบบ IT เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ในองค์กร ไม่ว่าจะเป็นการเข้ามามีส่วนร่วมในเรื่องของการฝึกอบรม การทำระบบคลังข้อสอบ แบบทดสอบต่างๆ ตลอดจนการทำเรื่องการบริหารจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) หรือในส่วนของภาคการศึกษา ซึ่งต้องการระบบช่วยด้านการจัดการเรียนการสอน Moodle ถือเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจด้วยการเป็น Open Source ทำให้หมดภาระด้านค่าใช้จ่ายลิขสิทธิ์ต่างๆ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายขององค์กรได้ส่วนหนึ่ง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัฒน์ จริงจิตร (2543) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมศีลธรรมของผู้นำคริสเตียนในจังหวัดตรัง กล่าวสรุปบทบาทของผู้นำคริสเตียนในการส่งเสริมศีลธรรมที่สามารถนำเอาข้อมูลเหล่านี้ไปปรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมศีลธรรมแก่นักเรียนได้ ด้วยวิธีการต่างๆ สรุปได้ดังต่อไปนี้

1) การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง ผู้นำคริสเตียนปฏิบัติตัวอย่างคำสอนของพระเยซู ในชีวิตส่วนตัวที่แสดงออกทุกวัน มีจริยธรรมที่ดีงามโดยการแสดงออกทางคำพูด การแสดงออกทางกริยามารยาท การแสดงออกทางการทำงานในหน้าที่การงานที่รับผิดชอบ เป็นแบบอย่างในการไปประกอบกิจทางศาสนาร่วมประชุมนมัสการพระเจ้าที่คริสตจักรที่ตนทำงานทุก การประชุม เป็นแบบอย่างในการรับผิดชอบต่องานในกิจกรรมทางศาสนา รู้จักแบ่งงานให้กับทีมงาน ร่วมรับผิดชอบในการออกไปเผยแผ่ศาสนาทั้งในบ้านเรือนของสมาชิกหรือที่ชุมชนต่างๆ นอกจากนี้จะเป็นแบบอย่างในการทำงานกับสมาชิกแล้ว สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การเป็นแบบอย่างที่ดีในครอบครัวของตนเอง

2) การบรรยาย ผู้นำคริสเตียนจะใช้การบรรยายในลักษณะของการสอน โดยสอนให้สมาชิกรู้จักการดำเนินชีวิตอย่างถูกต้องตามหลักคำสอนของพระเยซูในลักษณะของครูสอนนักเรียน โดยแบ่งชั้นตามอายุของผู้เรียน โดยมีบทเรียนให้สมาชิกได้ใช้ศึกษาร่วมกันในแต่ละระดับ นอกจากการสอนในชั้นเรียนแล้ว ผู้นำคริสเตียน สามารถเทศนาพระธรรมในการประชุมนมัสการทุกๆ วันอาทิตย์ และในการประชุมที่จัดขึ้นเป็นพิเศษเพื่อสั่งสอนเตือนสติและชี้แนะแนวทางให้กับสมาชิกได้นำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน และสามารถนำสิ่งที่ได้ยิน ได้เรียนมาไปบอกกับคนอื่นที่สนใจได้ด้วย

3) การจัดกิจกรรม เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกของคริสตจักรร่วมกับปฏิบัติตามคำสอนที่ได้เรียนรู้มาจากพระคริสต์ธรรมคัมภีร์ โดยจัดให้มีกลุ่มต่างๆ ในการทำกิจกรรมเสริมสร้างเพิ่มพูนความเชื่อความศรัทธาในพระเจ้ามากขึ้น การจัดกิจกรรมร่วมกันในโอกาสพิเศษหรือเทศกาลสำคัญต่างๆ การออกไปเยี่ยมเยียน ช่วยเหลือ และให้การหนุนใจสำหรับสมาชิกบางคนที่มีปัญหาในด้านร่างกาย ความเจ็บป่วย การดำเนินชีวิต หรือความเชื่อเป็นต้น

4) การใช้สื่อรูปแบบต่างๆ ผู้นำคริสเตียนได้ใช้ทั้งสื่อการศึกษาและสื่อสารมวลชน ในการส่งเสริมจริยธรรมคริสเตียน โดยที่สื่อการศึกษานั้นได้ใช้เป็นบทเรียนสำหรับการเรียนพระคัมภีร์กับสมาชิก มีแผ่นภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ประกอบการสอนพระคัมภีร์ มีหนังสือเพลงคริสเตียน ประกอบการร้องเพลงสรรเสริญพระเจ้าในการประชุมทุกๆ ครั้งของคริสเตียน แถบบันทึกเสียง เพลง เสียงคำเทศน์ แถบบันทึกภาพ หรือ วิดิทัศน์เรื่องราวของบุคคลในพระคัมภีร์ เครื่องดนตรีเป็นสื่อที่ใช้ในการบรรเลงประกอบการร้องเพลง และโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เป็นต้น สำหรับสื่อสารมวลชนที่ผู้นำคริสเตียนได้ใช้ในการประกาศเผยแผ่ในที่สาธารณะเช่น การแสดงดนตรี ฉายภาพยนตร์ การแจกใบปลิวแก่บุคคลที่สนใจเรื่องราวเกี่ยวกับพระเยซู รวมทั้งสื่อสารมวลชนในด้านวิทยุกระจายเสียงโดยสลับกับรายการเพลง และโครงการที่จะใช้สื่อทางคอมพิวเตอร์ในการส่งเสริมจริยธรรมด้วย

ปรมาภรณ์ มาเทพ (2551) ได้พัฒนาสื่อการ์ตูนมัลติมีเดีย สำหรับสอนวิชาพระพุทธศาสนา เรื่องหลักธรรม โดยนำแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดียมาวางแผนและจัดทำ มัลติมีเดียให้มีรูปแบบที่น่าสนใจ สามารถนำเสนอข้อมูลได้ตรงตามต้องการ มีความสวยงาม น่าสนใจ สนุกสนาน สร้างความพึงพอใจ ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และได้นำแนวคิด เกี่ยวกับการรับรู้มาวิเคราะห์ถึงการรับรู้ของนักเรียนกับสื่อการ์ตูนมัลติมีเดียว่าจะกระตุ้นการเรียนรู้ ได้มากเท่าใด และกำหนดมุมมองรูปแบบการนำเสนอจากหลักและทฤษฎีที่กล่าวมาในข้างต้น จึง ทำให้เกิดคุณค่าและแรงจูงใจในการเรียน ช่วยให้นักเรียนใช้เป็นตัวอย่างในการสร้างภาพในการจินตนาการ นำมาแปลความหมายจากสิ่งที่สัมผัสเกิดการรับรู้และตอบสนอง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเพิ่มความน่าสนใจในการสอน จากการศึกษาและทดลองการใช้สื่อการ์ตูน มัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาพระพุทธศาสนา เรื่องหลักธรรม พบว่า สื่อการ์ตูนมัลติมีเดียสำหรับ การสอนวิชาพระพุทธศาสนา สามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้ นักเรียนมี ความพึงพอใจอยู่ในระดับที่ดี ทั้งในเรื่องของการออกแบบตัวการ์ตูน รูปร่างลักษณะของตัวการ์ตูน ฉาก ภาพประกอบเรื่อง สีสันทันที่ใช่ เนื่องจากสื่อการ์ตูนมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชา พระพุทธศาสนา เรื่อง หลักธรรม มีการออกแบบที่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยการใช้การ์ตูนภาพเคลื่อนไหวที่มีการออกแบบที่แสดงถึงลักษณะของตัวการ์ตูนได้อย่างเหมาะสม ใช้สีสันทันที่สอดสับบอกถึงความคิดและอารมณ์ของตัวการ์ตูน สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลิน สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ นอกจากนี้ ยังมีการพากษ์เสียงตัวการ์ตูนแต่ละตัวที่มีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และเสียงประกอบฉากที่เพิ่มความน่าสนใจให้แก่ นักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียน มีความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าเรียนแบบปกติ และในสื่อการ์ตูนมัลติมีเดียสำหรับสอนวิชา พระพุทธศาสนา เรื่องหลักธรรม ยังสามารถสร้างจินตนาการให้แก่ นักเรียนในเรื่องของ การทำ ความดี ได้อีกด้วยเช่นกัน

ธนพล กมลหัตถ์ (2551) ได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่อง การใช้สื่อการ สอนบนระบบเครือข่าย พบว่า

1) การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่อง การใช้สื่อการสอนบนระบบ เครือข่าย มีการออกแบบเนื้อหาโดยใช้วีธีระบบ ซึ่งเป็นวิธีที่มีการวางแผนในการผลิตบทเรียน โดย คำนึงถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนการสอน มีการประเมินผู้เรียนถึงการบรรลุวัตถุประสงค์โดยตรง ผู้ศึกษาได้ใช้ระบบการเรียน เป็นแนวทางในทางในการออกแบบการเรียน และได้มีการตรวจสอบ จากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ที่สุด สามารถนำไปใช้ใน

การสอนได้ดี โดยมีการนำเอาสื่อประสม การสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการออกแบบเนื้อหาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงงูใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

2) การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่อง การใช้สื่อการสอนบนระบบเครือข่าย มีการออกแบบ ระบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ โดยได้เตรียม องค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนอันได้แก่ เว็บบอร์ด, อีเมลล์และการสนทนาสด เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งเป็นช่องทางที่ ทำให้นักศึกษาได้รับการแก้ไขข้องูใจในเนื้อหาอย่างทันทีจากการที่ได้ซักถามผู้สอนผ่านการสนทนาสด หรือจากการที่ได้ซักถามกลุ่มเพื่อนที่เรียนในเนื้อหาหรือการส่งข้อสงสัยไปถามผู้เชี่ยวชาญทางอีเมลล์ ซึ่งทำให้นักศึกษาเรียนบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนระบบเครือข่าย เรื่องการใช้สื่อการสอนบนระบบเครือข่าย ผู้ศึกษาได้นำสื่อมัลติมีเดีย ที่เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนมานำเสนอ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดีรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเรียนในบทเรียนด้วยความกระตือรือร้น โดยสื่อที่นำมาประกอบบทเรียนได้แก่ สื่อข้อความ Hyperlink, รูปภาพ , เสียง , ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ เป็นการช่วยกระตุ้นความสนใจ

4) การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย ผู้ศึกษาได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารทั้งแบบประสารเวลาและแบบไม่ประสารเวลา ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญอื่นนอกจากครูผู้สอน ในเรื่องการสืบค้นเนื้อหา บทเรียนได้เตรียมแหล่งเรียนรู้ไว้ให้ผู้เรียน ด้านการใช้งานบทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก เนื้อหามีความชัดเจน ทำให้อบบทเรียนที่ผู้ศึกษาได้ออกแบบง่ายต่อการศึกษา มีการเชื่อมโยงในบทเรียนถูกต้อง ประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ตลอดจนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) และผู้เรียนเองสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

5) จากการสังเกตนักศึกษาในขณะที่เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียน ทั้งอาจจะเนื่องจากบทเรียนดังกล่าวมีการนำเสนอหรือถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะของสื่อประสมคือมีการนำภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและข้อความต่าง ๆ มาช่วยในการนำเสนอ ซึ่งน่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้โดยง่ายตลอดจนมีความสนใจและตั้งใจเรียน

วิศิษฐ์ศักดิ์ ชุ่มมะโน (2549) ได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเรื่องพื้นฐานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า

1) ด้านการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน กลุ่มศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าการออกแบบเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มศึกษาเป็นอย่างดี ทั้งในด้านการจัดลำดับเนื้อหาและการนำเสนอในรูปแบบภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวในลักษณะ Screen Capture

2) ด้านการออกแบบหน้าจอพบว่า บทเรียนส่วนใหญ่มีการจัดวางองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียอย่างเหมาะสม ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ โดยเฉพาะสัญลักษณ์ และปุ่มที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหา มีรายละเอียดครบถ้วนชัดเจนว่าสัญลักษณ์และปุ่มนั้นแทนความหมายใด การจัดวางข้อความในบทเรียนมีความเหมาะสม ตัวอักษรที่ใช้มีความชัดเจนในการอ่าน สำหรับภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวในลักษณะ Screen Capture ภาพมีความคมชัด และคุณภาพเสียงดี นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถควบคุมเนื้อหาที่ตนเองต้องการจะศึกษาได้

3) ด้านการนำทางในบทเรียนมีความเหมาะสมกับการใช้งาน เพราะมีการใช้จุดเชื่อมโยง (ปุ่ม) ที่เรียบง่ายและเป็นระบบ สื่อความหมายสอดคล้องกับเนื้อหา และจัดวางตำแหน่งได้เป็นอย่างดีและ

4) ด้านการใช้งานพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายนี้ สามารถเข้าไปศึกษาได้อย่างสะดวก