

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

1.1 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.2 โครงสร้างการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ความหมายของ e-learning

2.4 ลักษณะสำคัญของ e-learning

2.5 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน e-learning

2.6 องค์ประกอบของ e-learning

2.7 ส่วนประกอบของระบบ e-learning

2.8 การนำ e-learning ไปใช้ประกอบกับการเรียนการสอน

2.9 ข้อได้เปรียบของ e-learning

2.10 ข้อพึงระวัง

2.11 ลักษณะของบทเรียนที่ดี

2.12 รูปแบบของ e-learning คอร์สแวร์

2.13 การออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.14 การออกแบบหน้าจอ

2.15 รูปแบบและแนวทางการประเมินผล e-learning

2.16 เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน

3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การวิจัยและพัฒนา
5. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

ตั้งแต่ต้น ปี ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา การประยุกต์อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาได้เปลี่ยนจากช่วงของการพัฒนาและวิจัยเครือข่าย มาเป็นช่วงของความพยายามในการบูรณาการเครือข่าย อินเทอร์เน็ตกับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในระดับตั้งแต่อนุบาลจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักการศึกษาในสหรัฐอเมริกาได้ใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นสารสนเทศต่าง ๆ บนเครือข่าย เช่น รายงานการวิจัย การค้นคว้าทางการศึกษา แผนการสอน รวมไปถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้มีการเผยแพร่ไว้บนเครือข่าย นอกจากนี้กลุ่มข่าวหรือ Newsgroup และกลุ่มสนทนา หรือ Discussion Group ที่มีบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ได้กลายเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยนและสอบถามข้อมูลของผู้เรียนตลอดจนครู อาจารย์ ผู้สอนที่สนใจในเรื่องเดียวกัน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541, หน้า 55-56)

ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ต่างได้นำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน จนถือได้ว่าอินเทอร์เน็ตกลายเป็นเทคโนโลยีการศึกษาของยุคปัจจุบันไปแล้ว ซึ่งคุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งถนอมพร เลาหจรัสแสง ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ

อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. การใช้กิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรมและโลกมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว และสามารถสืบค้นหรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้เช่นกัน

2. เป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่สำหรับผู้เรียน โดยที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลในลักษณะใด ๆ ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือในรูปแบบของสื่อประสม โดยการสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่โยงใยกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่วโลก

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้เรียนในด้านทักษะการคิดอย่างมีระบบ (high-order thinking skills) โดยเฉพาะทำให้ทักษะการวิเคราะห์สืบค้น (inquiry-based analytical skill) การคิดเชิงวิเคราะห์ (critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ ทั้งนี้เนื่องจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งรวมข้อมูลมากมายมหาศาล ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์อยู่เสมอ เพื่อแยกแยะข้อมูลที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์สำหรับตนเอง

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายด้วยกัน เช่น การที่ผู้เรียนห้องหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพเพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้น ผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจที่ละขั้นตอนในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และการเตรียมข้อมูลอย่างไร เพื่อส่งข้อมูลเรื่องการถ่ายภาพนี้ไปให้ผู้เรียนอีกห้องหนึ่ง โดยที่ผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้โดยง่าย

5. สนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (interdisciplinary) กล่าวคือ ในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา วิทยาศาสตร์ ฯลฯ เข้าด้วยกัน

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ นอกจากนี้ ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกันออกไป ทำให้มุมมองของตนเองกว้างขึ้น

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ให้คำปรึกษาได้และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกศึกษาสิ่งที่ตนเองสนใจถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

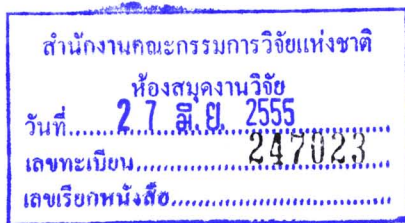
8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายต่าง ๆ นี้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ไปด้วยในตัว เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

อริปิตย์ คลีสุนทร (2542) กล่าวว่า การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษานั้นจะช่วยเสริมสร้างคุณภาพ และความเสมอภาคกันในหลายเรื่อง ดังนี้

1. ครู อาจารย์ผู้สอน สามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยการเรียกดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาวิชาการ คู่มือรูปแบบฝึกหัดซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกนำมาใช้ได้ทันที เนื่องจากผู้ผลิตแจ้งความจำนงค์ให้เป็นของสาธารณชนนำไปใช้ได้ (public mode) ในทางกลับกันครู อาจารย์ที่มีแนวคิดวิธีการสอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจ สร้างความเข้าใจได้ดีกว่าผู้อื่น ก็สามารถนำเสนอเรื่องดังกล่าวในเว็บไซต์ของสถาบันตนเอง เพื่อให้ผู้อื่นศึกษาใช้งานได้ ส่วนหนึ่งของเรื่องดังกล่าวอาจจะทำเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปหรืออยู่ในรูปของซีดีรอม (compact disc-read only memory) ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปเรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีทั้งช่วยสอนวิชาทั่ว ๆ ไป และช่วยสอนวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง

2. นักเรียน นักศึกษา สามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ จากต่างสถาบันและอาจแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สถาบันตนเองยังไม่มี เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ของวิชาต่าง ๆ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ภาพงานศิลปะ หรือสารคดีที่เกี่ยวข้องวิชาภูมิศาสตร์ ฯลฯ เป็นต้น

3. ข้อมูลต่าง ๆ ทางการบริหารและการจัดการ สามารถแลกเปลี่ยนและถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลได้ เช่น ทะเบียนประวัตินักเรียน วิชาที่เรียน ผลการเรียน การแนะแนว



การศึกษาต่อและอาชีพ หรือการย้ายถิ่นที่อยู่ นอกจากนี้อาจจะบรรจุข้อมูลของครู อาจารย์ เงินเดือน คุณวุฒิ การอบรมฝึกฝน ความรู้ความสามารถพิเศษ ฯลฯ เป็นต้น ลงไปในเว็บไซต์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจมีภาพถ่ายประกอบ ทำให้ฝ่ายบริหารสามารถ ติดตาม แลกเปลี่ยนข้อมูลตามความจำเป็น เพื่อดูแลให้นักเรียนและอาจารย์สามารถ พัฒนาตนเองได้สูงสุดตามศักยภาพของแต่ละคน ระบบข้อมูลเช่นนี้เรียกกันว่าข้อมูล การบริหารการจัดการ

4. งานวิจัย ผู้เรียนและครูผู้สอน สามารถค้นหาเรื่องราวที่สนใจจะศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง (review of literature) เพื่อ ดูว่ามีใครบ้างที่ได้ศึกษาค้นคว้าเอาไว้ เพื่อนำผลสรุปมาอ้างอิงหรือนำมาเป็นตัวแบบศึกษาค้นคว้าต่อ อย่างไรก็ตามงานบางเรื่องอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายบ้าง ซึ่งสามารถจ่ายได้ผ่าน บัตรเครดิตเนื่องจากเป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ทางปัญญาแต่เอกสารส่วนมากทั้งงานวิจัยและ เอกสารทั่วไปที่ค้นคว้าได้จะเป็นเรื่องที่เปิดเผยแก่สาธารณชนทั่วไปโดยไม่คิดมูลค่า

5. การประมวลผลหรือการทำงานโดยใช้เครื่องอื่นจากบริการของอินเทอร์เน็ต รวมถึงการขอใช้เครื่องที่มีศักยภาพสูงทำงานบางงานให้เราได้หากได้รับอนุญาตหรือเรา เป็นสมาชิกอยู่ ดังนั้นงานประมวลผลหรืองานคำนวณที่ต้องการความรวดเร็วและมี ความซับซ้อนสูงก็สามารถใช้บริการนี้ได้ สถานศึกษาบางแห่งอาจมีเครื่องที่มีสมรรถนะ ไม่สูงพอที่จะทำงานบางงาน ก็สามารถทำงานที่เครื่องของตนเองแต่ส่งงานข้ามเครื่องไป ให้ศูนย์ใหญ่ หรือศูนย์สาขาช่วยทำงานให้และส่งผลงานนั้นกลับมายังจอคอมพิวเตอร์ ของเจ้าของงาน

6. การเล่นเกมเพื่อลับสมองและฝึกความคิดกับการทำงานของมือ ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตมีเกมให้เล่นแทบทุกระดับ โดยที่ส่วนหนึ่งของเกimdังกล่าวจะเปิดให้เล่น โดยไม่คิดมูลค่า ซึ่งผู้เรียนอาจขอเข้าลองศึกษาวิธีการ และลองเล่นกับเพื่อนร่วมชั้น หรือ เล่นกับเพื่อนต่างสถาบันได้โดยสะดวก อย่างไรก็ตามการเล่นเกมควรมีข้อนำพิจารณาว่า เล่นเพื่อฝึกสมองหรือคลายความเครียดนั้น จะเป็นประโยชน์มากกว่าทุ่มเท เสียเวลา เพื่อจะเอาชนะการเล่นในเกมแต่เพียงอย่างเดียว

7. การศึกษางานด้านศิลปวัฒนธรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากสังคมโลก เป็นสังคมที่ประกอบไปด้วยผู้คนหลายเชื้อชาติซึ่งแต่ชนชาติล้วนมีภาษา ขนบธรรมเนียม-

ประเพณี วัฒนธรรม สภาพความเป็นอยู่ สภาวะเศรษฐกิจ ตลอดจนแนวคิด ที่แตกต่างกัน แต่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อนำส่วนที่ดีและเหมาะสม ของบางสังคมมาประยุกต์ใช้ให้กับสังคมของตนสามารถทำได้โดยง่าย โดยที่ผู้เรียน ครู อาจารย์ รวมถึงผู้สนใจทั่วไป อาจจะใช้เวลาส่วนหนึ่ง เพื่อดูข้อมูลหรือรับฟังเรื่องราว อีกทั้งคุณภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมา ใช้ประกอบการเรียน การสอน หรือการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือที่นักวิชาการบางคนเรียกว่า บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ มีจุดประสงค์เพื่อเสนอบทเรียนในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วย ตนเอง ตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่เป็นระบบ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลความรู้และ ทดสอบความเข้าใจได้ตลอดเวลา สื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีหลายรูปแบบ อาทิ Computer Assisted Instruction (CAI) หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Computer Based Training (CBT) สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเอง Web Based Learning (WBL) และ e-learning ซึ่งเป็ นการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะการเรียนแบบ e-learning มีระบบจัดการ การบริหารด้านการเรียนอย่างเป็นระบบ

ธนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545, หน้า 32) ให้ความหมายว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเปลี่ยนรูปแบบ การนำเสนอจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของ สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ด้วยการนำเสนอสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (multimedia) เป็นการออกแบบที่เป็นขั้นตอนโดยการประเมินความต้องการผู้เรียน จาก การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบพัฒนาสื่อการอบรม และการประเมินผลเพื่อวัด ประสิทธิภาพของการอบรมหรือการเรียนรู้ ขั้นตอนดังกล่าวจะช่วยให้ได้จุดประสงค์หรือ ผลลัพธ์ที่ต้องการ สิ่งที่สำคัญคือ ควรมีกลไก (feedback) ที่ทำให้มั่นใจว่าการเรียนการ

สอนนั้นได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่คาดหวัง (นิรชราภา ทองธรรมชาติ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2545, หน้า 53)

โครงสร้างการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีความสำคัญเนื่องจากการออกแบบให้แสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของเนื้อหา เพราะจะเป็นสิ่งที่กำหนดผู้เรียนในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ และช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามขั้นตอนที่กำหนดหรือลดขั้นตอนการเข้าสู่การเรียนในแต่ละบทได้ การออกแบบสื่อสามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ (นิรชราภา ทองธรรมชาติ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2545, หน้า 58)

1. การออกแบบเชิงเส้นตรง (linear design) เน้นเนื้อหาที่ละบทหรือเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน เพราะสามารถเลือกเนื้อหาโดยง่าย และเข้าใจง่ายสำหรับผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้สื่อและได้เนื้อหาที่ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ถ้าเนื้อหามีมากในเชิงลึกเกินไปต้องผ่านขั้นตอนการคลิกหลายครั้งทำให้ผู้เรียนลืมสิ่งที่ผ่านมาได้และเกิดความเบื่อหน่าย

2. การออกแบบที่ยืดหยุ่นได้ (non linear design) เน้นการเข้าถึงเนื้อหาตามความสนใจของแต่ละคน ไม่ต้องเรียงลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยาก จะใช้กับผู้เรียนที่มีประสบการณ์แล้ว และไม่ต้องการเนื้อหาและข้ามเนื้อหาที่ไม่ต้องการ

ความหมายของ e-learning

ความหมายของ e-learning มีมุมมองที่แตกต่างกันไปหลายความหมายสมาคมอเมริกันเพื่อการพัฒนาการฝึกอบรม ได้อธิบายความหมายเอาไว้ด้วยกัน 3 ลักษณะคือ

1. ความหมายทางด้านอิเล็กทรอนิกส์

e-learning หมายถึง กระบวนการและการใช้ประโยชน์จากการเรียนการสอนผ่านเว็บ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ห้องเรียนเสมือน และการเรียนร่วมมือด้วยเครื่องมือดิจิทัลต่าง ๆ รวมถึง การเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ระบบอินทราเน็ต ระบบเครือข่าย การเรียนด้วยระบบเสียง ระบบภาพ ระบบดาวเทียม ระบบโทรทัศน์ และซีดีรอม

2. ความหมายทางด้านอินเทอร์เน็ต

e-learning หมายถึง การเรียนรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรือการใช้ความสามารถของระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้

3. ความหมายทั่วไป

e-learning หมายถึงการบูรณาการทางการศึกษาที่ไม่ยึดติดกับเวลาและความก้าวหน้าในการเรียนรู้

Marc (2001, p. 2) นิยามความหมายของ e-learning ว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาหรือความรู้ การจัดการเรียนการสอนด้วย e-learning มีองค์ประกอบสำคัญได้แก่ การใช้ความสามารถของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ

e-learning หรือ Electronic Learning คือการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย จนบางครั้งอาจเรียกว่าการเรียนการสอน Online หรือห้องเรียน Online ก็ได้โดยการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนในรูปของสื่อประสมต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพสามมิติ และเสียง ฯลฯ ผ่านอินเทอร์เน็ต ลักษณะการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด การบ้าน หรือสอบถามข้อสงสัยต่าง ๆ ได้เหมือนกับเรียนอยู่ในห้องเรียน โดยการใช้ซอฟต์แวร์และระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น กล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัล กล้องถ่ายรูป และไมโครโฟน ฯลฯ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548, หน้า 8)

ธนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545, หน้า 4-5) ให้ความหมายของ e-learning เป็น 2 ลักษณะด้วยกันได้แก่

1. ความหมายโดยทั่วไป สำหรับความหมายโดยทั่วไปคำว่า e-learning

จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึงการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม (satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction) การสอนบน

เว็บ (web based instruction) การเรียนออนไลน์ (on-line learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียมหรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวิดีโอตามอสังหาริมทรัพย์ (video on-demand) เป็นต้น

2. ความหมายเฉพาะเจาะจง ส่วนความหมายเฉพาะเจาะจงนั้นคนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง e-learning ในปัจจุบันจะหมายถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้นำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (web technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (course management system) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่าง ๆ เช่น e-mail, web board สำหรับตั้งคำถามหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก e-learning นี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ลักษณะสำคัญของ e-learning

ลักษณะสำคัญของ e-learning ที่ดีประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญดังนี้ (ธนอมพร (ตันติพัฒน์) เลขาจรัสแสง, 2545, หน้า 21-22)

1. Anywhere, Anytime หมายถึง e-learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อของผู้เรียนได้จริงในที่นี้หมายถึงรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศไทยควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องไม่มีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย)

2. Multimedia หมายถึง e-learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3. Non-linear หมายถึง e-learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย e-learning จะต้องจัดหาการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4. Interaction หมายถึง e-learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1 e-learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

4.2 e-learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษาอภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน ๆ

5. Immediate Response หมายถึง e-learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผลซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) เป็นต้น

การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน e-learning

สำหรับ e-learning สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้เป็น 3 ลักษณะ คือ (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาฮอร์สแสง, 2545, หน้า 13-15)

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (text online) หมายถึง เนื้อหาของ e-learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก e-learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction--WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่ข้อความตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (low cost interactive online course) หมายถึง เนื้อหาของ e-learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน e-learning ในระดับหนึ่ง

และสิ่งนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา Content Management System (CMS) ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (high quality online course) หมายถึงเนื้อหาของ e-learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือการผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (content experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (instructional designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (multimedia experts) ซึ่งหมายรวมถึง โปรแกรมเมอร์ (programmer) นักออกแบบกราฟิก (graphic designers) และ/หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (animation experts) e-learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วยตัวอย่าง โปรแกรมในการผลิตเช่น Macromedia Flash โปรแกรม Flash Player และ โปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

องค์ประกอบของ e-learning

องค์ประกอบของ e-learning ในการออกแบบพัฒนา e-learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาฮอร์สแสง, 2545, หน้า 30-40)

1. เนื้อหา (content) เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ e-learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ e-learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไรสิ่งสำคัญที่สุดก็คือเนื้อหาการเรียน ซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งองค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญ ได้แก่

1.1 โสมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ องค์ประกอบแรกของเนื้อหา ซึ่งการออกแบบโสมเพจให้สวยงามและตามหลักการการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้นนอกจากความสวยงามแล้วในโสมเพยังจะต้องประกอบไปด้วย

องค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้

1.1.1 คำประกาศ คำแนะนำ การเรียนทาง e-learning โดยรวมในที่นี้อาจยังไม่ใช้คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจง สำหรับวิชาใด ๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้น ๆ แล้ว นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มความท้าทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง e-learning ได้

1.1.2 ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับเข้าใช้ระบบ (login) กล้องสำหรับการใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

1.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ซึ่งควรแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่าง ๆ พร้อมทั้งสิ่งจำเป็นอื่น ๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่าง ๆ ได้

1.1.4 ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ ควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบรวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชมรวมทั้งป้อนกลับต่าง ๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

1.1.5 ควรมีการแสดงวันที่และเวลาทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุดเพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

1.1.6 เคาน์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน ส่วนนี้ผู้สร้างสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้แต่ข้อดีของการมีเคาน์เตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาในเว็บไซต์แล้วยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาร่วมเรียนมาก ๆ

1.2 หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา หลังจาก que ผู้เรียน ได้มีการเข้าสู่ระบบแล้วระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ e-learning

1.3 เว็บเพจแรกของรายวิชา ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1.3.1 คำประกาศ คำแนะนำการเรียนทาง e-learning เฉพาะรายวิชา หมายถึง คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

1.3.2 รายชื่อผู้สอน ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น e-mail address ของผู้สอน โฮมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

1.3.3 ประมวลรายวิชา (syllabus) หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชาที่มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำ ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยรวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการทำงาน

1.3.4 ห้องเรียน (class) ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนนั้นเองสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษรภาพ วิดีทัศน์ หรือสื่อประสมอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ (low cost interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (high quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

1.3.5 เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (resources) การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่น ๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษารวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่น ๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ

1.3.6 ความช่วยเหลือ (help) การเตรียมการเพื่อสนับสนุนส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือจัดการแผนที่ไซต์ (site map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

1.3.7 รายวิชาอื่น ๆ (other course) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ e-learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชาควรจัดหา

ลิงค์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (logout) ก่อน

1.3.8 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (Frequency Asked Questions--FAQs) หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้วควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอนผู้ช่วยสอนก็ตามพบในขณะที่เรียน (คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน) หรือในขณะที่ใช้งาน (คำถามเกี่ยวกับเทคนิค) และนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำ ๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

1.3.9 ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่น ๆ (management) ในส่วนนี้ยังควรมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถามผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่าง ๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของ การสอบถามการประเมินผล และการคำนวณสถิติต่าง ๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

1.3.10 การออกจากระบบ (logout) ควรจะจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียน ในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (security) ของผู้เรียนและป้องกันผู้ที่ไม่มิตสิทธิเข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (course management system) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ e-learning ได้แก่ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเองซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructor) ผู้เรียน (students) และผู้บริหารเครือข่าย (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแก่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ e-mail Web Board หรือ Chat บางระบบก็ยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น

การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้สร้างตารางเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (modes of communication) องค์ประกอบสำคัญของ e-learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งก็คือการจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมทั้ง ผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือมีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (user-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ e-learning ควรจัดให้ผู้เรียน ได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์คือติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่อของ Web Board เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ Chat หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (live broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผู้สอนสามารถ เปิดสนทนา ในหัวข้อเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์สซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่น ๆ ในลักษณะรายบุคคลการส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4. แบบฝึกหัดแบบทดสอบ องค์ประกอบสุดท้ายของ e-learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใดการจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ

e-learning เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบการประเมินผลแล้วหรือไม่

การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้สำหรับ e-learning แล้วระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากและวาง) การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ

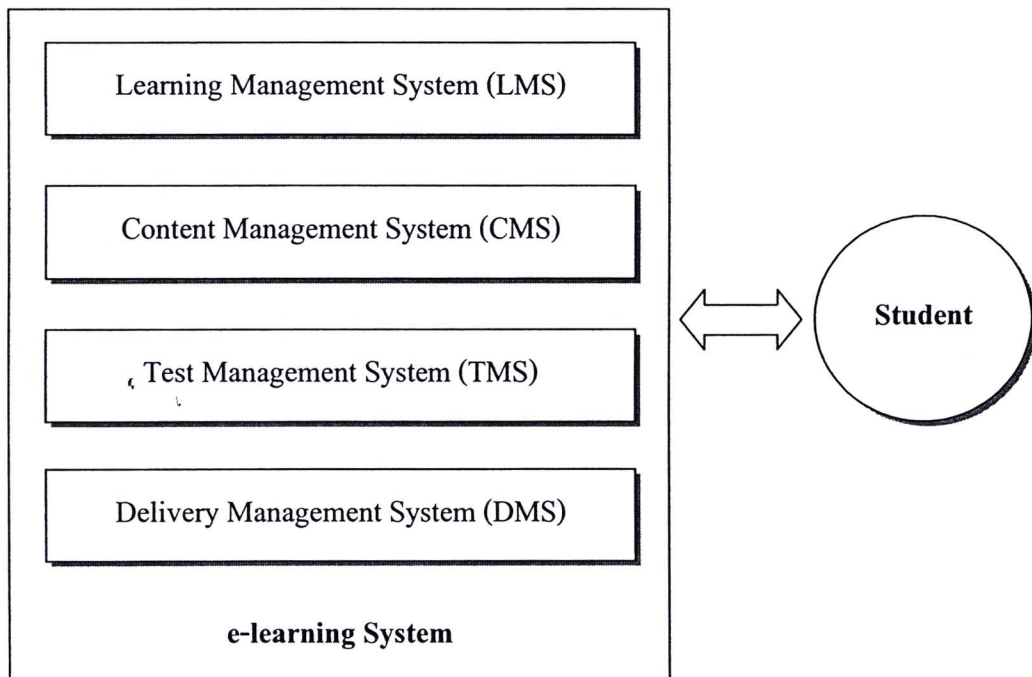
นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการสอบเพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรดระบบบริหารจัดการรายวิชาของ e-learning ยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวกเนื่องจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้นเพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม หรือใช้สถิติในการคิดคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ยค่า t score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปของกราฟได้อีก

ส่วนประกอบของระบบ e-learning

ระบบ e-learning ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ส่วน ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, หน้า 352-354)

1. Learning Management System--LMS
2. Content Management System--CMS
3. Test Management System--TMS

4. Delivery Management System--DMS



ภาพ 1 ส่วนประกอบของระบบ e-learning

รายละเอียด มีดังนี้

1. Learning Management System (LMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนการบริหารและจัดการ e-learning เพื่อนำพาผู้เรียนไปยังเป้าหมายที่ต้องการเริ่มตั้งแต่การจัดหลักสูตรรายวิชาเพื่อนำเสนอแก่ผู้เรียน ลงทะเบียนเรียนและพิสูจน์สิทธิ์ของผู้เรียน นำเสนอเนื้อหาบทเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ติดตามผู้เรียน รายงานผลความก้าวหน้าทางการเรียน และประเมินผลการเรียน รวมทั้ง การออกไปรับรอง ผลการเรียนถ้าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ LMS จึงมีบทบาทเสมือนแผนกทะเบียนของสถานศึกษาที่ทำหน้าที่ตั้งแต่ประกาศรับสมัครผู้เรียนลงทะเบียนเรียน และดำเนินการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ จนผู้เรียนจบหลักสูตร จึงสรุปได้ว่า หน้าที่ประการสำคัญของ LMS ก็คือ การนำพาผู้เรียนให้ดำเนินไปตามกลไกของการเรียนการสอน ซึ่งจะเรียกกันโดยทั่วไปว่า Tracking สำหรับเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน LMS ที่ใช้ในการ-

จัดการด้านการเรียนรู้ มีดังนี้

1.1 เครื่องมือสำหรับผู้สอนหรือผู้ออกแบบบทเรียน เพื่อจัดการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาวิชาที่มีอยู่ในรูปแบบของไฟล์เอกสาร ไฟล์ภาพ หรือไฟล์ภาพเคลื่อนไหว

1.2 เครื่องมือสำหรับผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับประกาศเกี่ยวกับรายวิชาต่าง ๆ ที่ให้บริการ และกำหนดการต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 เครื่องมือสำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งแบบ Asynchronous และ Synchronous เช่น กระดานข่าว จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการสนทนาผ่านเครือข่าย

1.4 เครื่องมือสำหรับเก็บสถิติต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบจำนวนผู้ใช้บทเรียน ระดับคะแนนของผู้เรียน และสถิติการใช้บทเรียน เป็นต้น

2. Content Management System (CMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านเนื้อหาบทเรียน ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้สำหรับผู้สอนหรือผู้พัฒนาบทเรียนในการสร้างสรรค์และนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่จะให้บริการแก่ผู้เรียนในระบบ ซึ่งอาจจะเป็นการรวบรวมไฟล์เอกสารต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมแล้วนำมาสร้างสรรค์เป็นบทเรียนในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ การจัดการเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้เป็นองค์ความรู้เหล่านี้ จะเป็นหน้าที่หลักของ CMS ในการรวบรวม จัดกลุ่มและจัดการนำเสนอตามกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาตามแนวทางที่ผู้สอนออกแบบบทเรียน

เนื่องจากในปัจจุบัน ได้มีผู้ผลิต LMS เป็นจำนวนมาก โดยผนวก CMS เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของ LMS ด้วย จึงเรียกรวมกันว่า Learning Content Management System (LCMS) ซึ่งหมายถึง ระบบจัดการด้านการเรียนรู้และจัดการด้านเนื้อหา

3. Test Management System (TMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนของการจัดการประเมินผลผู้เรียนตามกระบวนการเรียนรู้ บทบาทของ TMS จึงทำหน้าที่สนับสนุนการจัดการด้านการทดสอบ ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 ส่วนของผู้พัฒนาบทเรียน TMS จะทำหน้าที่สนับสนุนการออกข้อสอบ การแก้ไข การนำแบบทดสอบไปใช้การพิมพ์ การจัดการแบบทดสอบ สุ่มแบบทดสอบ การรวบรวมคะแนน และการสรุปผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์

3.2 ส่วนของผู้เรียน TMS จะทำหน้าที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบ รวบรวมคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ และรายงานผลความก้าวหน้าในรูปแบบต่าง ๆ

4. Delivery Management System (DMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านการนำส่งบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้ง อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเอ็กซ์ทราเน็ต รวมทั้งการนำส่งบทเรียนโดยใช้ช่องทางอื่น ๆ เช่น โทรศัพท์ตามสาย หรือการออกอากาศ เป็นต้น การนำส่งบทเรียนส่วนนี้ จึงถือว่าเป็นหน้าที่ของ DMS ที่จะต้องสนับสนุนให้มีวิธีการนำส่งที่หลากหลายเนื่องจาก สภาพแวดล้อมทางการเรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน รวมทั้งลักษณะการใช้งานของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายก็มีความแตกต่างกันด้วย

การนำ e-learning ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

การนำ e-learning ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน สามารถทำได้ 3 ระดับ ดังนี้ (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาหจรัสแสง, 2545, หน้า 16-17)

1. สื่อเสริม (supplementary) หมายถึงการนำ e-learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ e-learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสาร (ซีดี) ประกอบการสอน จากวิดีโอเทป (videotape) ฯลฯ การใช้ e-learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (complementary) หมายถึงการนำ e-learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้วผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e-learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศไทยหากสถาบันใดต้องการที่จะลงทุนในการนำ e-learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ (ที่ไม่ใช่ทางไกล) แล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติม (complementary) มากกว่าแค่เป็นสื่อเสริม (supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก e-learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเราซึ่งยังต้องการ

คำแนะนำจากครูผู้สอนรวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้ โดยธรรมชาติ

3. สื่อหลัก (comprehensive replacement) หมายถึง การนำ e-learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน e-learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่า มัลติมีเดียที่นำเสนอทาง e-learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

ข้อได้เปรียบของ e-learning

ข้อได้เปรียบของ e-learning (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง, 2545, หน้า 18-20)

1. e-learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอน ซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ e-learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่เร็วกว่า

2. e-learning ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรม การเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลาเนื่องจาก e-learning มีการจัดหาเครื่องมือ (course management tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3. e-learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้เนื่องจาก การนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกัน เข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไขแมงมุมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสับสนในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4. e-learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (self-paced learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนนอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้วซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองจึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5. e-learning ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อน ๆ ได้เนื่องจาก e-learning มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น Chat Room Web Board e-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้น e-learning ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. e-learning ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัยและตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที่เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (e-text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. e-learning ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างมากขึ้นเพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะ e-learning จะไม่มีข้อจำกัดในการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่งดังนั้น e-learning จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) ได้และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำ e-learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8. e-learning ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมากและเปิดกว้างให้สถาบันอื่น ๆ

หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ e-learning ได้ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิต e-learning เท่าเดิมแต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น หรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

ข้อพึงระวัง

การไม่ทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงความหมายวิธีการรวมไปถึงรูปแบบระดับการใช้งาน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ e-learning และนำไปใช้ (implement) ตามกระแสนิยมก็อาจจะส่งผลในทางลบต่าง ๆ แทนที่ข้อได้เปรียบทั้งหมดที่พึงกล่าวมา ดังนั้น (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาฮอร์สแสง, 2545, หน้า 21)

1. ผู้สอนที่นำ e-learning ไปใช้ในลักษณะของสื่อเสริมโดยไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเลย กล่าวคือผู้สอนยังคงใช้แต่วิธีการบรรยายในทุกเนื้อหา และสั่งให้ผู้เรียนไปทบทวนจาก e-learning หาก e-learning ไม่ได้ออกแบบให้ดึงดูดใจผู้เรียน แล้วผู้เรียนคงใช้อยู่พักเดียวก็เลิกไปเพราะไม่มีแรงจูงใจใด ๆ ในการใช้ e-learning ก็จะกลายเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าแต่อย่างใด

2. ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ (impart) เนื้อหาแก่ผู้เรียนมาเป็น (facilitator) ผู้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่าง ๆ แก่ผู้เรียนพร้อมไปกับการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจาก e-learning ทั้งนี้หมายรวมถึงการที่ผู้สอนควรมีความพร้อมทางด้านทักษะคอมพิวเตอร์และรับผิดชอบต่อการสอนโดยไม่ทิ้งผู้เรียน

3. การลงทุนในด้านของ e-learning ต้องครอบคลุมถึงการจัดการให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและการติดต่อสื่อสารออนไลน์ได้สะดวกสำหรับ e-learning แล้วผู้สอนหรือผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนในลักษณะนี้จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก (facilities) ต่าง ๆ ในการเรียนที่พร้อมเพียงและมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้และสามารถเรียกดูเนื้อหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในลักษณะมัลติมีเดียได้อย่างครบถ้วนด้วยความเร็วพอสมควรเพราะหากปราศจากข้อได้เปรียบในการติดต่อสื่อสารและการเข้าถึงเนื้อหาได้สะดวก รวมทั้งข้อได้เปรียบอื่น ๆ ในลักษณะในการนำเสนอเนื้อหา เช่นมัลติมีเดียแล้วนั้นผู้เรียนและผู้สอนก็อาจไม่เห็นความจำเป็นใด ๆ ที่ต้องใช้ e-learning

4. การออกแบบ e-learning ที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในบ้านเราซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยรุ่น e-learning จะต้องได้รับการออกแบบตามหลักจิตวิทยาการศึกษา กล่าวคือ จะต้องเน้นให้มีการออกแบบให้มีกิจกรรมโต้ตอบอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นกับเนื้อหาเองกับผู้เรียนอื่น ๆ หรือกับผู้สอนก็ตาม นอกจากนั้นแล้วการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์นอกจากจะต้องเน้นให้เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจนยังคงจะต้องเน้นให้มีความน่าสนใจสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ตัวอย่างเช่น การออกแบบนำเสนอโดยใช้มัลติมีเดียรวมทั้ง การนำเสนอในลักษณะ Non-linear ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนเนื้อหาก่อนหลัง ได้ตามความต้องการ

ลักษณะของบทเรียนที่ดี

Hannafin and Peck (อ้างถึงใน งามอาจ ชาญเชาว์, ม.ป.ป., หน้า 42-43)

ได้กล่าวถึง การสร้างบทเรียนที่ดี 12 ประการดังต่อไปนี้

1. สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้นมีความรู้ ทักษะและทัศนคติ ที่ผู้สอนได้ตั้งใจไว้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่
2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน การสร้างบทเรียนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานเดิมอยู่ในระดับชั้นใด ไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป
3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือเพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง (two-way communication)
4. บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองไม่เข้าใจก็สามารถเลือกเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้
5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลาเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

6. บทเรียนควรสร้างความรู้สึกลงในทางบวกกับนักเรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก
เพลิดเพลินเกิดกำลังใจและควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้แสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มาก ๆ โดยเฉพาะการ
แสดงป้อนกลับในทางบวกจะทำให้ผู้เรียนชอบไม่เบื่อง่าย

8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียน
ควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียน เหมาะสมกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้ง
เครื่องเหมาะสม และควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรเป็นที่
ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม
ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้
ความหมาย การตัดสินใจคำตอบควรแจ่มแจ้งไม่คลุมเครือ ไม่สับสนหรือแย้งกับคำตอบ

10. บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นทรัพยากรทางการเรียนอย่าง
ชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปแบบตัวอักษรอย่างเดียวหรือเรื่องราวที่พิมพ์ตัวอักษร
ตลอด ควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว
ผสมตัวอักษร หรือให้มีแสง เสียง เน้นคำสำคัญที่ต่าง ๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียน
ให้กว้างไกลยิ่งขึ้น ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรตระหนักในสมรรถนะของ
เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่าง ๆ ของเครื่องด้วย เพื่อหลีกเลี่ยง
ความสูญเสียสิ่งสนุกเพลิดเพลินจากเครื่อง เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏช้าเกินไป
การแบ่งส่วนย่อย ๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไปทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน คล้ายกับการผลิต
สื่อชนิดอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก
การออกแบบบทเรียนย่อมประกอบด้วยการจัดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับ
ขั้นตอนของการสอนและสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุ
วัตถุประสงค์ที่วางไว้จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้มีความวิเศษและแสดงผล
ป้อนกลับให้ผู้เรียนทราบ มีแบบฝึกหัดพอเพียง และมีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรประมวลผลทุกแง่มุม เช่น ประเมินผลคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็น และตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

รูปแบบของ e-learning คอรัสแวร์

e-learning คอรัสแวร์ สามารถแบ่งออกคร่าว ๆ ได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ ประเภทเรียงลำดับการนำเสนอ แบบฝึกหัด แล็บเสมือนจริง และเกม ดังรายละเอียดต่อไปนี (กนอมพร (ตันติพัฒน์) เลขาธิการสสท, 2545, หน้า 49-65)

คอรัสแวร์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบซึ่งใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ 멀티มีเดีย และการให้ผลป้อนกลับทันทีแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงเนื้อหา และมีการออกแบบกิจกรรมที่เน้นการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา

1. เรียงลำดับการนำเสนอ (presentation sequence) คอรัสแวร์เรียงลำดับการนำเสนอหมายถึง คอรัสแวร์ที่ออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่านฟัง และสังเกต การบรรยาย และ/หรือการสาธิตต่าง ๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียนรู้ของตน ซึ่งคอรัสแวร์ลักษณะนี้จะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ และเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก

คอรัสแวร์ในรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอจะใช้สื่อนำเสนอใน 3 ระดับ คือ (1) เน้นตัวอักษรเป็นหลัก (2) เน้นมัลติมีเดียอย่างง่าย ๆ เช่น ภาพกราฟิก และ (3) เน้นการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียเป็นหลัก เช่น เสียง แอนิเมชัน และวีดิทัศน์ในการนำเสนอเนื้อหา ในบางครั้งก็อาจมีการใช้สื่อโต้ตอบอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น การจำลอง

เนื้อหาที่เหมาะสม การเรียงลำดับการนำเสนอเหมาะสำหรับการจัดการการบรรยาย (lecture) ในลักษณะคุณภาพสูงที่มีความคงที่สำหรับผู้เรียนทุกคน รูปแบบการเรียนนี้เหมาะสำหรับสอนเนื้อหาสารสนเทศพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับแล้วไปยังผู้เรียนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การออกแบบการเรียงลำดับการนำเสนอจะต้องอาศัยนักออกแบบซึ่งรู้ว่าวิธีการในการเรียงลำดับการนำเสนอแบบใดเป็นวิธีการ

ในการนำเสนอที่ดีที่สุด ซึ่งนักออกแบบจะต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดีจึงจะสามารถออกแบบคอร์สแวร์ในลักษณะการเรียงลำดับการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แบบฝึกหัด (drill and practice) คอร์สแวร์แบบฝึกหัดหมายถึง คอร์สแวร์ที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่ง โดยความรู้และทักษะนั้น ๆ จะเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน ตัวอย่างของคอร์สแวร์เพื่อการฝึกฝนที่นิยมได้แก่ คอร์สแวร์ฝึกการคำนวณอย่างง่าย และคอร์สแวร์สอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ โครงสร้างของคอร์สแวร์จะคล้ายกับวงจรแบบทดสอบ (testing cycle) นั่นเอง กล่าวคือ จะเริ่มต้นด้วยการนำเสนอปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบ แล้วก็จะมีการนำเสนอผลป้อนกลับก่อนที่จะมีการนำเสนอคำถามในข้อต่อไป

เนื้อหาที่เหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาประเภทความจำ หรือเนื้อหาประเภทที่เป็นความจริง (facts) ที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำเพื่อการเรียกใช้ภายหลังได้อย่างรวดเร็ว ดังตัวอย่างเนื้อหาที่เหมาะสมได้แก่ ศัพท์ภาษาต่างประเทศ ภาษามือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ การสะกดคำ ไวยากรณ์ กฎการวรรคตอน ไวยากรณ์ของภาษาโปรแกรม เป็นต้น

3. แล็บเสมือนจริง (virtual lab) แล็บเสมือนจริงเป็นคอร์สแวร์ประเภทหนึ่งซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (on-screen simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ ตัวอย่างของเนื้อหาที่สามารถออกแบบในลักษณะแล็บเสมือนจริง ได้แก่ การสอนวิธีการใช้กล้อง การมองของสัตว์ประเภทต่าง ๆ ความยาวของคลื่นแสง กล้องส่องทางไกลขนาดต่าง ๆ เป็นต้น

เนื้อหาที่เหมาะสมในการใช้คอร์สแวร์ในลักษณะของแล็บเสมือนจริงนี้ ผู้เรียนสามารถทำการทดลองต่าง ๆ โดยปราศจากความเสี่ยงกับอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองจริง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการทดลองที่ในความเป็นจริงไม่สามารถทำได้เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ดังนั้นจึงควรใช้คอร์สแวร์รูปแบบนี้สำหรับเตรียมตัวผู้เรียนก่อนที่จะทำแล็บจริง เพราะคอร์สแวร์จะช่วยเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการทำแล็บอย่างมีประสิทธิภาพ แล็บเสมือนจริงอาจอยู่ในรูปของการจำลองแล็บจริงบนหน้าจออย่างง่าย ๆ เมื่อผู้เรียนทำการทดลองอย่างหนึ่งอย่างใดคอร์สแวร์จะ

อนุญาตให้ผู้เรียนควบคุมการทดลองได้และเปลี่ยนตัวแปรต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ทำให้เล็บบ่อยเหมือนจริงคล้ายคลึงกับเล็บบ่อยจริงมากขึ้น นอกจากนี้ในบางกรณีอาจใช้คอมพิวเตอร์ประเภทนี้แทนเล็บบ่อย ๆ เพราะการลงทุนออกแบบพัฒนาเล็บบ่อยเหมือนจริงครั้งเดียวก็สามารถใช้ให้คัมภีร์ได้อีกนาน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังไม่จำกัดเฉพาะการจำลองเล็บบ่อย แต่ยังสามารถออกแบบสำหรับเนื้อหาที่เป็นนามธรรมหรือไม่สามารถทดลองได้ในชีวิตจริงด้วย เช่น การสลับกลุ่มดาว การปรับตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของโลก เป็นต้น สุดท้ายนี้เล็บบ่อยจริงยังช่วยชี้แนะผู้เรียนให้ค้นพบหลักการต่าง ๆ และความสัมพันธ์ต่าง ๆ สำหรับตัวเอง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. เกม (game) เกมในที่นี้หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ท้าทาย สนุกสนานและเพลิดเพลิน คอมพิวเตอร์เกมอาจอยู่ในรูปของการจำลองก็ได้ ซึ่งก็จะเรียกว่า เกมการจำลอง คอมพิวเตอร์รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์อย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลาย ๆ ครั้ง ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้ที่ได้ เนื้อหาที่เหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาที่มีลักษณะดังนี้

4.1 เนื้อหาประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งตามปกติต้องการเวลามาก

4.2 เนื้อหาประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งตามปกติอาจส่งผลให้เกิด

อันตราย

4.3 เนื้อหาประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งตามปกติมีค่าใช้จ่ายสูง

4.4 เนื้อหาที่มีความน่าเบื่อ

อย่างไรก็ดี การออกแบบคอมพิวเตอร์เกมเป็นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งกินเวลานานและมีค่าใช้จ่ายสูง โดยปกติแล้วค่าใช้จ่ายจะเท่ากับ 100 เท่าของราคาที่ใช้ในการออกแบบพัฒนาแบบตัวเลือกในลักษณะของข้อความ ดังนั้นการที่จะตัดสินใจออกแบบพัฒนาเกม ควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนลงมือสร้าง

การออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบการสอน หมายถึง กระบวนการอย่างเป็นระบบ (system approach) ที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการวิเคราะห์ผู้เรียนวิเคราะห์เนื้อหาหาความรู้ และสภาพแวดล้อม เมื่อได้ทำการวิเคราะห์แล้วสามารถเลือกกลยุทธ์การสอน สื่อการสอน ถ่ายทอดข้อมูลสารสนเทศไปสู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 71-86)

รูปแบบของการออกแบบระบบการสอน

รูปแบบจำลองระบบการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการออกแบบการสอนสำหรับ e-learning มีรายละเอียด ดังนี้

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2545, หน้า 71) กล่าวว่า รูปแบบจำลองระบบการเรียนการสอน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. รูปแบบระบบการสอนสำหรับการเรียนการสอนทั้งระบบ

ระบบการเรียนการสอนนั้นมีรูปแบบมากมาย แต่ระบบที่ได้รับความนิยมในการนำมาปรับใช้นั้นมีไม่มากนัก ในที่นี้ได้นำตัวอย่างรูปแบบระบบการสอนที่เป็นที่ยอมรับในวงกว้างมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน พัฒนาระบบ e-learning ทั้งระบบได้ต่อไป ทั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลจาก บุญเรือง เนียมหอม (2540, หน้า 72) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 รูปแบบการออกแบบการสอนของ Dick and Carey ได้เสนอรูปแบบระบบการสอนสรุปรวมได้ 3 องค์ประกอบคือ (1) กำหนดผล (จุดมุ่งหมาย) ของการสอน (2) การพัฒนาการสอน (3) การประเมินการเรียนการสอน จากองค์ประกอบหลักทั้ง 3 ประการนี้ Dick and Carey ได้แบ่งกิจกรรมการจัดระบบการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 การกำหนดความมุ่งหมายการสอน (identify instructional goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (need analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน

1.1.2 การวิเคราะห์การสอน (conduct instructional analysis) ขั้นตอนนี้ อาจทำก่อนหรือหลังขั้นที่ 3 หรืออาจจะทำไปพร้อม ๆ กันก็ได้ การวิเคราะห์การสอน

เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ หรือวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการสอน ในเรื่องนี้ Gagne (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 75) ได้เสนอแนะว่าการวิเคราะห์ การสอนอีกลักษณะหนึ่งก็คือ Information-processing Analysis ตามแนวคิดของ Gagne นั้นเอง ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้ จะเป็นการจัดหมวดหมู่ของภารกิจ (task classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน

1.1.3 ศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (identify entry behaviors and characteristics)

1.1.4 เขียนจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ (write performance objectives) ซึ่งเป็น จุดมุ่งหมายเฉพาะ หรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและสอดคล้องกับความมุ่งหมาย การสอน จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

1.1.5 สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (develop criterion referenced test) เพื่อประเมินการเรียนรู้การสอน

1.1.6 พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (develop instructional strategy) เป็นแผนการสอน หรือเหตุการณ์สอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายของการสอน

1.1.7 เลือกและพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน (develop and select instructional materials) เป็นการเลือกและพัฒนาสื่อการสอนทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อ โสตทัศน

1.1.8 ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างเรียน (design and conduct formative evaluation)

1.1.9 ออกแบบและจัดการประเมินหลังเรียน (design and conduct summative evaluation)

1.1.10 แก้ไขปรับปรุงการสอน (revise instruction) เป็นขั้นการแก้ไข และปรับปรุงการสอนนับตั้งแต่ขั้นที่ 2 จนถึงขั้นที่ 8

1.2 ระบบการพัฒนาการสอนของสถาบันพัฒนาการสอน (Instruction Development Institute--IDI)

สถาบันพัฒนาการสอนแห่งสหรัฐอเมริกาได้กำหนดให้การออกแบบการสอนแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 การให้ความหมาย (define) สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน มี 3 องค์ประกอบคือ

- 1) การกำหนดปัญหา (identify problem)
- 2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (analyze setting)
- 3) การจัดการ (organize management)

1.2.2 การพัฒนา (develop) มี 3 องค์ประกอบคือ

- 1) กำหนดวิธีการ (specify methods)
- 2) การสร้างสื่อต้นแบบ (construct prototypes)
- 3) กำหนดจุดมุ่งหมาย (identify objectives)

1.2.3 การประเมิน (evaluation) มี 3 องค์ประกอบคือ

- 1) สร้างต้นแบบทดสอบ (test prototype)
- 2) การวิเคราะห์ผล (analyze result)
- 3) การนำไปใช้/การทบทวน (implement/recycle)

1.3 ระบบการเรียนการสอนของ Seels and Glasgow (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 76)

Generic ID Model หรือโมเดลทั่วไปที่ได้รับความนิยมในวงกว้าง ได้แก่ ADDIE Model พัฒนาโดย Seels and Glasgow เป็นโมเดลการออกแบบระบบการสอนทั้งระบบใหญ่ และสามารถใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนได้อีกด้วย มีขั้นตอนสำคัญอยู่ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1.3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (A--Analysis) วิเคราะห์ความจำเป็น วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ทรัพยากร วิเคราะห์เนื้อหา โดยแบ่งย่อยเนื้อหาจากหน่วยเป็นตอนและเรื่อง เพื่อให้เห็นโครงสร้างเนื้อหาทั้งหมด

1.3.2 ขั้นการออกแบบ (D--Design) กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหาบทเรียน สร้างแบบทดสอบ กำหนดกลยุทธ์การสอน กิจกรรมการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน เลือกออกแบบสื่อ

1.3.3 ขั้นการพัฒนา (D--Development) เขียน Script และ Storyboard ผลิตสื่อ พัฒนาแบบทดสอบ ทดลองใช้ ทำการประเมินและปรับปรุง

1.3.4 ขั้นการนำไปใช้ (I--Implementation) วางแผนการนำไปใช้ นำไปใช้จริง

1.3.5 ขั้นการประเมิน (E--Evaluation) ประเมินจากทุกขั้นตอนเพื่อการพัฒนาในครั้งต่อไป

2. รูปแบบระบบการสอนสำหรับการใช้ในชั้นเรียน

จากการศึกษาพบว่า มีรูปแบบจำลองระบบที่เหมาะสมสำหรับการผลิตสื่อในลักษณะของบทเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ฐานิย์ ธรรมเมธา (2540, หน้า 76) ได้กล่าวถึง เทคนิคและวิธีการสอนคอมพิวเตอร์ว่า การสอนต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ ผู้สอนต้องมีความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน ผู้สอนควรนำความรู้ทางทฤษฎีการสอนและเทคนิควิธีการสอนไปใช้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ทฤษฎีการออกแบบการสอนที่ใช้กับการสอนผ่านคอมพิวเตอร์สามารถสรุปเป็น 4 ทฤษฎี ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการสอนของ Gagne (โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 76) เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการรู้ กล่าวถึงการเรียนรู้ของบุคคลว่าจะเกิดขึ้นได้ดีหรือไม่เพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ทั้งภายในและภายนอกผู้เรียน (internal and external conditions) และเหตุการณ์ในการเรียน (event of learning) จัดเป็นลำดับสภาพการณ์ในการเรียนรู้เป็น 9 ขั้น คือ

2.1.1 การเร้าความสนใจ

2.1.2 แจ้งจุดมุ่งหมายแก่ผู้เรียน

2.1.3 สร้างสถานการณ์เพื่อดึงความรู้เดิม

2.1.4 เสนอบทเรียน

2.1.5 ชี้แนะทางการเรียนรู้

2.1.6 ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

2.1.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.1.8 การจัดการปฏิบัติ

2.1.9 ย้ำให้เกิดความจำและการถ่ายโอนความรู้

2.2 ทฤษฎีการสอนของ Reigelath (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 77) แสดงทัศนะว่า การสอนเป็นกระบวนการที่เสนอเป็นขั้นตอนที่ละเอียด และต่อเนื่อง ดังนี้

2.2.1 เลือกหัวข้อปฏิบัติทั้งหลายที่จะสอนด้วยการวิเคราะห์ภารกิจ

2.2.2 ตัดสินใจว่าจะสอนข้อภารกิจใดเป็นอันดับแรก

2.2.3 จัดลำดับก่อนหลังของข้อภารกิจที่เหลือ

2.2.4 ชีบ่งเนื้อหาที่สนับสนุนการปฏิบัติภารกิจ

2.2.5 จัดเนื้อหาเข้าบทเรียนและจัดลำดับบทเรียน

2.2.6 จัดลำดับการสอนภายในบทเรียนต่าง ๆ

2.2.7 ออกแบบการสอนในแต่ละบทเรียน

2.3 ทฤษฎีการสอนของ Case (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 77) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสอนด้านพฤติกรรมในระหว่างการสอนแต่ละขั้น ของพัฒนาการทางสติปัญญานั้น ขึ้นกับการเพิ่มความซับซ้อนของยุทธศาสตร์การคิด ผู้เรียนจะใช้ความคิดที่ซับซ้อนได้เมื่อได้รับประสบการณ์อย่างมีขั้นตอน การจัดการสอน ลักษณะนี้ จัดลำดับตามความมุ่งหมาย ของภารกิจที่จะเรียน จัดลำดับขั้นการปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่ความมุ่งหมายนั้น ๆ โดยการเปรียบเทียบการคิดกับทักษะที่ผู้เรียนได้รับ มีการจัดระดับความสามารถและการปฏิบัติของผู้เรียน มีแบบฝึกหัด หรือตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ศึกษา

2.4 ทฤษฎีการสอนของ Landa (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 77) เป็นการดำเนินการสอน โดยใช้การจัดลำดับขั้นการแก้ปัญหา โดยบ่งชี้ กิจกรรม การเรียนก่อนที่ผู้เรียนจะลงมือเรียน และจัดให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการ ตามที่ ออกแบบไว้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งผู้สอนมักนำทฤษฎีการสอนทั้ง 4 ประการ มาประยุกต์ใช้ในการสอนของตน การจะเลือกใช้ทฤษฎีการสอนใดนั้นควรขึ้นกับจุดประสงค์รายวิชา จุดประสงค์การสอนและเนื้อหาการสอนแต่ละครั้งอาจใช้ทฤษฎีการสอนหลายประการผสมผสานกันก็ได้ และจากทฤษฎีการศึกษาดังกล่าวครูอาจารย์ ผู้สอน วิทยากรที่มีหน้าที่สอนและให้มีการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ อาจมองเห็นแนวทางที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับการสอนของตน

Learning Theory ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบ e-learning

สำหรับการออกแบบ e-learning นักออกแบบต้องมีความรู้ด้านทฤษฎีการเรียนรู้ และรู้ว่าผู้เรียนมีรูปแบบและวิธีการเรียนรู้อย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่นำมาใช้เป็นรูปแบบในการออกแบบการเรียนการสอน และออกแบบสื่อการสอน มีดังนี้

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behaviorism theory) เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การวัดจากแบบทดสอบเพื่อคุณลักษณะทางการเรียนของผู้เรียน มีการให้ตัวเสริมแรง (rein forcer) เพื่อกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมความต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ได้แก่ (โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 81)

1. Thorndike ซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เกิดจากการให้รางวัล (reward) และการลงโทษ (punishment)

2. Pavlov เชื่อเรื่องการปรับพฤติกรรมของมนุษย์ การตอบสนองของมนุษย์และสัตว์ต่อสิ่งเร้า (stimulus) และเชื่อว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากความต้องการ

3. Watson ได้รับการยอมรับเป็นบิดาของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม

4. Skinner นำเอาทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะเรื่องการเสริมแรงนั้น ได้รับการยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญต่อการออกแบบการเรียนการสอน

สுகรี รอดโพธิ์ทอง (2550, หน้า 82) ได้สรุปหลักการของ Skinner ที่ได้รับการนำไปพัฒนา เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันไว้ดังนี้

โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner เน้นแนวคิดหลักดังนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นตอนย่อยแต่ละตอนย่อยแบ่งออกเป็นเฟรม (frame) หรือกรอบเนื้อหาแต่ละกรอบเนื้อหาจะมีความคิดรวบยอดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจ
2. การจัดกรอบเนื้อหาหรือเฟรม ต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นขั้น ๆ
3. ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกกรอบให้ถูกต้อง ก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหากรอบต่อ ๆ ไป กรอบเสริมเนื้อหาอาจมีความจำเป็นกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด
4. การเสริมแรง (reinforcement) จะมีทุกครั้งเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับ (feedback) ว่าตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด (immediate feedback)
5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาศึกษาในแต่ละกรอบ แต่จะขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากหลักแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าว สามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนได้ดังนี้

1. ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย
2. แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไรและศึกษาอย่างไร
3. ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการ และความสามารถของตนเองได้
4. เกณฑ์วัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ในตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่องตลอดบทเรียน
5. ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด ข้อมูลป้อนกลับดังกล่าวควรบอกผู้เรียนได้ว่าถูกผิดอย่างไร เพราะสาเหตุใด และไม่ควรใช้ผลป้อนกลับช้า ๆ เมื่อตอบผิดหรือเมื่อต้องการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ

6. ควรใช้ภาพที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน
7. กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัยโดยการใช้ข้อความใช้ภาพ เสียง หรือสร้างสถานการณ์สมมุติโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสถานการณ์นั้น ๆ
8. การนำเสนอเนื้อหาและให้ข้อมูลย้อนกลับควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียง หรือกราฟิกแทนที่จะใช้คำอ่านแต่เพียงอย่างเดียว
9. เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำ จึงจะรอด แต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแข็งได้”
10. ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจ เมื่อเริ่มต้นบทเรียน หรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน
11. ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อย ๆ ชี้แนะหรือบอกไปอาจจำเป็น เพราะจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น
12. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้ำในเนื้อหาที่เป็นกฎเกณฑ์

ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitivism theory) เชื่อว่าโครงสร้างสมองของมนุษย์ มีลักษณะเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงอย่างมากมายมหาศาล ความจำและความหมายต่าง ๆ เกิดจากการเชื่อมโยงจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ (nodes) เข้าด้วยกัน การเพิ่มจุดเชื่อมต่อ การลดจุดเชื่อมต่อหรือการปรับสภาพจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลต่อการจำและความเข้าใจ นักจิตวิทยาในแนวนี้นี้จึงให้ความสำคัญกับประสบการณ์ และความรู้เดิม (prior knowledge) ซึ่งเชื่อว่าจะส่งผลต่อการสร้างความรู้ใหม่ และเชื่อว่าการสร้างความสนใจ (attention) ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน จะช่วยให้เกิดการเพิ่มและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของเครือข่ายการรับรู้ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 84)

นักจิตวิทยากลุ่มนี้ ได้แก่

1. Piaget สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาขึ้น เชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างทางปัญญาที่ไม่ซับซ้อน จะพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิดได้รู้จักวิธีการและให้เกิดการ

ค้นพบด้วยตนเอง Bruner เรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ (discovery learning)

2. Ausubel เน้นโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์ และได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท

2.1 การเรียนรู้โดยการรับรู้ที่มีความหมาย (meaningful reception learning)

2.2 การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่คิด (rote reception learning)

2.3 การเรียนรู้โดยการค้นพบที่มีความหมาย (meaningful discovery learning)

2.4 การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ (rote discovery learning)

การประยุกต์แนวคิดและหลักการของทฤษฎีปัญญานิยมเพื่อการออกแบบบทเรียนนั้นเห็นได้ว่า ทฤษฎีปัญญานิยมจะให้ความสำคัญกับการเรียนรู้การประมวลความรู้ ความจำ และการเชื่อมโยงความรู้เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ เราสามารถนำหลักการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย โดยเน้นให้ความสำคัญในด้านการรับรู้และการสร้างความสนใจ (perception and attention) ช่องทางในการรับรู้ (channels of perception) ความจำ (memory) การเรียนอย่างกระตือรือร้น (active learning) แรงจูงใจ (motivation) การควบคุมการเรียน (control) และความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual differences)

สรุปหลักการออกแบบบทเรียน e-learning ตามหลักการทฤษฎีปัญญานิยมได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน เพื่อออกแบบบทเรียนได้อย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความต้องการ

2. สื่อต้องง่ายที่จะรับรู้ ขนาดของตัวอักษร สี อ่านง่าย สบายตา ภาพสัมพันธ์กับเนื้อหา เสียงบรรยายต้องมีความชัดเจน การออกแบบบทเรียนที่เน้นเสียงบรรยายผู้ออกแบบไม่ควรแสดงข้อความตามคำบรรยายบนหน้าจอ แต่อาจขึ้นหัวข้อย่อ หรือข้อความสั้น ๆ แทน

3. จัดองค์ประกอบหน้าจอให้มีความสม่ำเสมอ ใช้สี กราฟิกให้น่าสนใจ มีปุ่มนำทางเพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง หากมีการใช้สัญลักษณ์แทนปุ่มต้องมีคำอธิบายประกอบเพื่อให้ผู้ใช้ไม่เกิดความสับสน

4. ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การให้ผลป้อนกลับจะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism theory) เชื่อว่ามนุษย์สามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะและอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ ตามที่ตนเองสร้างขึ้น และเน้นที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง (โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 85)

หลักการออกแบบการเรียนการสอน และการออกแบบจะเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอน ผู้เรียนและผู้สอนจะร่วมกันกำหนดเป้าหมายของการเรียนและกิจกรรม เน้นให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดเป้าหมายที่ท้าทาย ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ตั้งคำถามเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามและตอบ กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้า ทดลอง สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อหาคำตอบโดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะผู้เรียน หรือร่วมกันสร้างผลงาน และ Reflect สะท้อนความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนออกมาว่าสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างไร และถูกต้องหรือไม่ ซึ่งอาจจะสะท้อนลงบนเครื่องมือ Web board Blog wiki ฯลฯ ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำชี้แนะกลับไปสู่ผู้เรียน

Papert (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 85) ได้ประยุกต์แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการศึกษา ได้ออกแบบโปรแกรมชื่อ โลโก (logo) เชื่อว่าการสร้างความรู้จะมีความสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ความคิดมาใช้ในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายกับตัวเอง ซึ่ง Papert เรียกทฤษฎีการให้การศึกษาว่า Constructivism

สรุปหลักการออกแบบบทเรียน e-learning ตามหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้ดังนี้

1. ให้เชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่
2. กระตุ้นผู้เรียนด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (problem base) เช่น การตั้งคำถามที่กระตุ้นให้เกิดความคิดในระดับสูง

3. มีแหล่งเรียนรู้ (resource) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียน จะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบ ด้วยตนเอง

4. มีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนมีข้อสงสัย

5. มีฐานการช่วยเหลือ (scaffolding) โดยจัดสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับ สถานการณ์ที่ตั้งเป็นคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้

6. มีการร่วมมือกันแก้ปัญหา (collaboration) ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ กับผู้อื่น เพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง มีแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น

การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอ (screen design) หรืออีกความหมายหนึ่งคือ การออกแบบ ส่วนที่ติดต่อกับผู้เรียน (learner interface design) ในการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ออกแบบจะมุ่งเป้าหมายไปถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะได้เห็นหรือได้ยินจากบทเรียน มุ่งเป้าถึง สิ่งที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปในบทเรียนและสิ่งที่บทเรียนจะแสดงกลับมา จุดมุ่งหมายหลักของการออกแบบ Interface เพื่อการเรียนการสอนนั้นไม่ใช่เน้นความสวยงามเป็นอันดับแรก เหมือนกับแผ่นป้ายโฆษณาในอินเทอร์เน็ตที่จะต้องดึงดูดใจผู้ชม แต่เป็น “ความชัดเจน” ของสัญลักษณ์และข้อความต่าง ๆ ที่นำผู้เรียนไปสู่เนื้อหาที่ผู้ออกแบบต้องการ ซึ่ง ดร. มิเชลอัลเลน ผู้ออกแบบโปรแกรม Authorware ได้ให้ความเห็นว่า e-learning ที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้ (โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 101-126)

1. จูงใจให้ผู้เรียนมาสนใจเนื้อหา
2. ผู้เรียนเข้าใจ Interface และปุ่มเครื่องหมายต่าง ๆ ได้โดยง่าย
3. ปรับบทเรียนให้เข้ากับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน
4. ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียน เปิดใช้และทบทวนบทเรียนโดยง่าย
5. การปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านหน้าจอที่มีความสวยงาม ดึงดูดใจ
6. มีส่วนประมวลผลและบอกตำแหน่งที่ผู้เรียนกำลังเปิดชม
7. นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ (information) ได้ดี

8. มีเครื่องมือช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ เช่น สมุดบันทึกส่วนตัว อภิธานศัพท์
สมุดภาพ

จะเห็นได้ว่าการออกแบบหน้าจอที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่บน
หน้าจอ เข้าใจวัตถุประสงค์และความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้ออกแบบนำเสนอได้ง่าย

ปัจจุบันเมื่อมีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้ทันสมัยและมีราคาถูกลง
การพัฒนาการเรียนการสอนด้วยตนเอง จึงสามารถผลิตได้ครบทุกระบวนการโดยง่าย
นอกจากนี้การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับผลิตบทเรียนก็อำนวยความสะดวกให้ผู้พัฒนา
มากยิ่งขึ้น ออกแบบได้สวยงาม และเพิ่มเติมสิ่งที่สามารถดึงดูดใจผู้เรียนได้ เช่น Flash
Sound Effect ภาพกราฟิก และหน้าจอ (interface ที่ซับซ้อนขึ้น)

ตัวหนังสือ (text) ตัวหนังสือมีความยืดหยุ่นได้ในหลายกรณี ตัวหนังสือสามารถ
อธิบายวัตถุให้ผู้เรียนสามารถจินตนาการถึงรูปร่างของวัตถุได้ อธิบายแนวคิด
กระบวนการ และประสบการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ตัวหนังสือยังแก้ไข
ปรับเปลี่ยนได้รวดเร็วอีกด้วย แต่ในขณะเดียวกันตัวหนังสือก็ยังมีด้านที่เสียเปรียบ เมื่อ
นำมาประกอบเข้ากับบทเรียนมัลติมีเดียที่เคลื่อนไหว ตัวหนังสือที่มีความนิ่งอาจจะมี
ความดึงดูดสายตาผู้เรียนน้อยกว่าภาพ เสียง หรือกราฟิกเคลื่อนไหว

1. ชนิดตัวอักษร (type style) มีอยู่หลายชนิด โดยแบ่งกลุ่มใหญ่เป็นภาษาอังกฤษ
และภาษาไทย

2. บุคลิกของตัวอักษร (type character) ประกอบด้วย

Normal/Regular	คือ ตัวอักษรแบบปกติ
Italic	คือ ตัวอักษรแบบตัวเอียง
Bold	คือ ตัวอักษรแบบตัวหนา
Bold-Italic	คือ ตัวอักษรแบบตัวหนาและเอียง

นอกจากนี้ยังมีบุคลิกที่พบกับฟอนต์บางชนิด (มักพบในตัวอักษร

ภาษาอังกฤษ) เช่น

Extra/Black	คือ ตัวอักษรแบบหนาพิเศษ
Light	คือ ตัวอักษรแบบบางพิเศษ
Extended	คือ ตัวอักษรที่กว้างเป็นพิเศษ

Narrow/Condensed	คือ ตัวอักษรที่แคบเป็นพิเศษ
Outline	คือ ตัวอักษรที่มีเส้นเป็นกรอบรอบนอก
Allcaps	คือ ตัวที่เป็นพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด

การใช้ตัวอักษรเหล่านี้หากใช้ตัวอักษรหนา คู่กับตัวอักษรบาง หรือใช้ตัวอักษรคนละชนิดที่ต่างกันอย่างมาก จะทำให้ดึงดูดความสนใจได้มาก แต่ตัวอักษรต้องต่างกันจริง ๆ มิฉะนั้นจะอ่านยาก

การจัดหน้า ระหว่างพาดหัวกับตัวเนื้อเรื่อง ไม่ควรให้แตกต่างกัน เช่น จัดหัวเรื่องอยู่ตรงกลาง Center จัดเนื้อเรื่องให้ชิดซ้าย หรือชิดขวา เป็นต้น ใช้สีช่วยในการเน้นตัวอักษรให้เด่นขึ้น

3. รูปแบบของตัวอักษร (styles) สำหรับการใช้ตัวหนังสือเพื่อจัดในหน้าจอต่างจากการออกแบบงานโฆษณา ผู้ออกแบบไม่ควรใช้ฟอนต์หลาย ๆ แบบ เนื่องจากผู้เรียนจะต้องเพ่งสายตามองตัวอักษรที่แตกต่างกันในหน้าเดียว ทำให้อ่านได้ช้าลง และผู้ออกแบบไม่ควรผสมรูปแบบต่าง ๆ กันหลาย ๆ แบบในหน้าเดียว เช่น สี ตัวเอียง ตัวหนา ชิดเส้นใต้ เงาม จัดขวา จัดกลางหน้ากระดาษ แต่ควรมีรูปแบบที่คงที่สำหรับบทเรียนนั้น ๆ เช่น ใช้ตัวอักษรแบบเดียวกัน ขนาดเดียวกัน และเมื่อการนำรูปแบบที่มีประสิทธิภาพมาใช้ ผู้เรียนจะทำสิ่งเหล่านี้ได้รวดเร็วขึ้น

3.1 มองเห็นหัวข้อเรื่องได้รวดเร็ว

3.2 มองเห็นหัวข้อที่เห็นหัวข้อหลัก

3.3 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อความและส่วนประกอบอื่น ๆ ในหน้าบทเรียน

3.4 ใจความสำคัญ

3.5 ทราบความแตกต่างระหว่างใจความสำคัญและตัวอย่าง

4. การวางตัวหนังสือ (placement) การวางตัวหนังสือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยผู้เรียนแบบอ่านจับใจความได้ง่าย โดยที่ไม่ต้องอ่านตัวหนังสือทุกตัวอักษร ยกตัวอย่างเช่น ปกติผู้เรียนจะทราบว่าข้อความสำคัญมักจะเป็นหัวเรื่อง (heading) และเนื้อหาสำคัญมักจะอยู่ย่อหน้าแรก สรุปเนื้อหาทั้งหมดมักจะอยู่ย่อหน้าสุดท้าย

รูปแบบทั่ว ๆ ไปสำหรับการใช้ตัวอักษรบนหน้าจอ

4.1 หัวเรื่อง (heading) กับเนื้อเรื่องมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

4.2 พยายามให้หัวเรื่องกับกลุ่มของเนื้อเรื่องจัดกลุ่มอยู่ใกล้ ๆ กัน

4.3 บางครั้งการใช้เส้น หรือกล่องล้อมรอบตัวหนังสือเป็นการรบกวนสายตา

มากกว่าความสวยงาม และอ่านง่าย

4.4 แยกส่วนที่ต้องการคำอธิบายพิเศษ ออกจากเนื้อหาปกติบนหน้าจอ เช่น การทำเมนูพิเศษเพิ่มขึ้น

4.5 ขนาดตัวอักษรของเนื้อหาควรอยู่ระหว่าง 10 ถึง 14 พอยต์ (ภาษาอังกฤษ) หากตัวใหญ่กว่านี้จะอ่านได้ไม่ครบประโยคในบรรทัดเดียว หรือตัวเล็กกว่านี้จะทำให้อ่านยาก

4.6 ระวังการใช้ตัวอักษรประเภท san serif/serif (สำหรับภาษาอังกฤษ) สำหรับการใช้ตัวหนังสือบนจอ หัวเรื่องควรใช้ Serif และเนื้อเรื่องควรใช้ Sans serif

4.7 ไม่ควรใช้ฟอนต์ประเภท Serif มากกว่า 1 แบบ และไม่ควรใช้ฟอนต์ Serif สำหรับตัวหนังสือขนาดเล็ก

4.8 แต่ละย่อหน้าไม่ควรมากกว่า 7 บรรทัด ประมาณ 5 บรรทัดจะอ่านง่ายกว่า และประมาณ 3 บรรทัดต่อย่อหน้าจะดีที่สุด หากมีเนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน การใช้ Bullet จะทำให้อ่านง่าย

4.9 การขีดเส้นใต้ข้อความ ผู้เรียนอาจจะเข้าใจว่าเป็นข้อความเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นเหมือนกับ Hypertext Link ในเว็บเพจ

5. การเลื่อนข้อความ (scrolling) ผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์มักจะหลีกเลี่ยงการเลื่อนข้อความ (scrolling) ซ้ายขวาหรือขึ้นลง เนื่องจากเมื่อข้อความเลื่อนขึ้นหรือลง ผู้เรียนอาจจะไม่ทราบว่าอ่านถึงจุดไหนของข้อความที่มีความยาวมาก ๆ และไม่สามารถดูส่วนย้อนหลังหรือส่วนต่อไปของข้อความที่ซ่อนอยู่ใน Scrolling box และการที่ผู้ออกแบบไม่สามารถควบคุมความยาวของข้อความที่อยู่บนหน้าจอได้จะทำให้ไปรบกวนความเข้าใจและการเรียนรู้บทเรียนของผู้เรียน

แต่มีข้อยกเว้นสำหรับการใช้ Scrolling กับเอกสารที่ต่อเนื่องขาดตอนไม่ได้ ยกตัวอย่างเช่น หนังสือราชการที่ scan เข้ามา กราฟิกขนาดใหญ่ที่ต้องการให้ผู้เรียนชมทั้งหมดในหน้าเดียวย่อขนาดไม่ได้ เช่น แผนที่โลก ซึ่งหากไม่ใช้การ Scrolling จะทำให้ต้องลดตัวหนังสืออื่น ๆ ลง จนมองเห็นไม่ชัดเจน

ภาพกราฟิก (graphics) ตามหลักการออกแบบเราสามารถชักจูงผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการใช้ภาพกราฟิก การรับรู้ข้อมูลและการเข้าใจข้อมูลที่สื่อด้วยภาพกราฟิกจะรวดเร็วกว่าวิธีอื่น หากต้องการสื่อข้อมูลที่มีจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว การใช้ภาพกราฟิกชนิดต่าง ๆ เช่น ภาพสามมิติ สองมิติ ภาพเคลื่อนไหว และไม่เคลื่อนไหว จะได้ผลดีกว่าเสียง (voices) และข้อความ (texts)

เกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก (criteria of graphics)

สามารถเข้าใจได้ง่าย → ภาพต้องมองเห็นได้คมชัด

สื่อความหมาย → ภาพต้องเข้าใจได้ง่ายสำหรับผู้เรียนที่มี

ระดับทักษะการเรียนรู้ที่ต่างกัน

องค์ประกอบเข้ากันได้ → สไลด์และสี ต้องไปในทิศทางเดียวกัน และเข้ากับองค์ประกอบการออกแบบอื่น

ตรงประเด็น → กราฟิกต้องสื่อสารสิ่งที่ผู้เรียนต้องการได้ตรงประเด็น

สอดคล้องกับข้อความ → กราฟิกต้องสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการสื่อ (เช่น ป้ายบอกทาง สัญลักษณ์)

ใช้อย่างมีประโยชน์ → หากมีการใช้อย่างฟุ่มเฟือยเกินไป ผู้เรียนอาจจะเข้าใจความหมายได้ยาก

1. ปุ่มและไอคอน (buttons & icons) ในการออกแบบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อความนั้นเป็นข้อความที่กดเพื่อแสดงสิ่งต่าง ๆ ผู้ออกแบบควรออกแบบให้แตกต่างไปจากตัวอักษรธรรมดาที่ไม่สามารถกดได้ เช่น การให้ตัวอักษรมีเงา ทำเป็นตัวนูนขึ้น ทำให้เป็นตัวเอียง ทำเป็นแถบ (label) พร้อมกับมีตัวหนังสือ

1.1 ออกแบบให้ปุ่มในขณะทำงาน (active) และไม่ทำงาน (inactive) แตกต่างกัน

1.2 ตัวชี้ (pointer) ควรมีลักษณะต่างออกไปเมื่ออยู่บนปุ่ม เช่น อาจจะเป็นรูป

มือกด

1.3 มีคำอธิบาย (balloon help) ในขณะผู้เรียนพยายามจะใช้ปุ่มหรือ Icon

1.4 ควรมีข้อความอธิบายบนปุ่มกด เพื่อให้ผู้เรียน ไม่ต้องคาดเดาความหมาย

ของปุ่ม

1.5 จัดหมวดหมู่ของปุ่มกดให้สัมพันธ์กัน

1.6 มีการโต้ตอบเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม หรือกรอกข้อมูล

2. คอนโทรล (control) คอนโทรล คือ ส่วนประกอบในหน้าจอที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ดีที่สุด คอนโทรลมีหลายแบบให้ผู้ออกแบบหน้าจอได้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละแบบจะใช้กับหน้าที่แตกต่างกัน และหากมีการใช้คอนโทรลแต่ละแบบมากเกินไป อาจจะทำให้ผู้เรียนสับสนการเลือกตัวเลือกนั้น ๆ

3. รูปภาพ (imagery) รูปภาพไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ภาพกราฟิก วิดิทัศน์ หรือ ภาพเคลื่อนไหวประเภทแอนิเมชัน หากนำมาเป็นส่วนประกอบในบทเรียนประเภท e-learning จะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้รวดเร็ว และผู้เรียนสามารถเข้าใจได้เร็วมาก อีกด้วย เพียงแต่การนำรูปภาพมาใช้นั้นต้องคำนึงถึงความหมายและความมีประโยชน์ของภาพไม่ใช่เพียงความคิดสร้างสรรค์ของผู้ออกแบบเพียงอย่างเดียว โดยภาพจะต้องชัดเจนและง่ายต่อการมองเห็น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงช่องทางการใช้สื่อการสอนด้วย เช่น หากต้องการเผยแพร่สื่อการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงผู้เรียนที่อาจจะใช้โมเด็ม ซึ่งมีความเร็วสูงสุดเพียงแค่ 56 K เข้ามาเรียน ภาพจึงต้องได้ความชัดเจนที่สุดในขณะที่ต้องทำให้ขนาดของไฟล์เล็กที่สุดเช่นกัน

การใช้สี (colors) ธรรมชาติของผู้เรียนทุกคนจะต้องจดจำสี ความหมายของสีต่าง ๆ ทั้งที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ต้นหญ้ามีสีเขียวให้ความรู้สึกสดชื่น ไฟสีแดงให้ความรู้สึกร้อน เป็นต้น นอกจากนี้ยังจดจำสีต่าง ๆ ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว เช่น สีเขียวจากไฟสัญญาณจราจรคือ สามารถผ่านได้ สีแดงต้องหยุด เป็นต้น การนำสีมาใช้ในการออกแบบหน้าจอก็เช่นเดียวกันเรามักจะใช้สีเขียวกับการทำงานที่สำเร็จ ผ่านเกณฑ์ และใช้สีแดงกับการทำงานที่ผิดพลาด อาจจะต้องหยุดทำ เป็นต้น นอกจากนี้

จำนวนสีที่มีให้ผู้ออกแบบใช้เป็นจำนวนมาก ผู้ออกแบบสามารถผสมสีต่าง ๆ ได้เองตามความพอใจ แต่การใช้สีจำนวนหลาย ๆ สีนำมาใส่ลงในบทเรียนหน้าเดียวไม่เหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง

1. การใช้สีในการออกแบบ คุณสมบัติของสีในงานออกแบบมีคุณสมบัติอยู่

2 ประการ คือ

1.1 สี เนื้อสี (hue) คือ สิบริสุทธิ์แต่ละสีที่มีความต่างกัน เช่น สีแดง สีนํ้าตาล สีม่วง เราจะเห็นสีเหล่านี้ได้จากการที่ตาเรามองไปยังวัตถุ แล้ววัตถุแต่ละชนิดถูกดูดกลืนแสงไว้ไม่เท่ากัน และมีการค้นพบว่าสีที่เป็นต้นกำเนิดของสีอื่น ๆ ที่ไม่สามารถสร้างหรือผสมให้เกิดจากสีอื่นได้มี 3 สี คือ แดง เหลือง น้ำเงิน เราเรียกว่า “แม่สี”

วงล้อสี (color wheel) เป็นการเอาแม่สีทั้งสามสีมาวางเรียงให้เห็นการผสมสีได้ 12 สี มาตรฐานที่นิยมใช้ในการศึกษาเรื่องของสี

1.1.1 เริ่มจากแม่สี 3 สี ที่เป็นต้นกำเนิดสีอื่นหรือสีปฐมภูมิ (primary colors) ได้แก่ สีแดง เหลือง น้ำเงิน

1.1.2 สีที่ได้จากการผสมแม่สีทั้งสามเข้าด้วยกัน เรียกว่าสีขั้นที่สอง หรือสีทุติยภูมิ (secondary colors) ผสมแล้วเอามาวางไว้ตรงกลางระหว่างสีที่ผสมนั้น ได้แก่ สีส้ม สีเขียว สีม่วง

1.1.3 สีที่ได้จากการผสมแม่สีและสีขั้นที่ 2 ออกมาเป็นสีขั้นที่ 3 เรียกว่า สีตติยภูมิ (tertiary colors)

สีที่ได้จะแบ่งเนื้อสีออกเป็น 2 กลุ่มอย่างชัดเจนตามอุณหภูมิของสี คือ “สีโทนร้อนและสีโทนเย็น” สีโทนร้อนให้ความรู้สึกมีพลัง อบอุ่นสนุกสนาน และดึงดูดความน่าสนใจได้ดี ส่วนสีโทนเย็นจะให้ความรู้สึกเรียบ สงบ เยือกเย็น ลึกกลับ มีระดับ ซึ่งการออกแบบงานด้วยการเลือกใช้สีตามกลุ่มเหล่านี้จะเป็นเบื้องต้นในการเลือกสี เราจะใช้สีในวงล้อสีมาจัดวางให้เข้ากันเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ (color schematic)

1.2 นํ้าหนักสี (value/brightness) คือ ความสว่างของสีโดยการเพิ่มความขาว เพิ่มความดำลงไปเนื้อสีที่มีอยู่ เพื่อให้สีดูมีมิติ ความลึก

2. การเลือกสีมาใช้

ขั้นที่ 1 ให้เลือกเนื้อสีก่อน คือ สีที่เราจะเน้นในการออกแบบ เป็นสีหลักและโดดเด่นในการออกแบบ ซึ่งจะมีประมาณ 15-20% ของเนื้องาน โดยสีที่เลือกมาใช้จะต้องดูความหมายของงาน และให้อารมณ์ไปทางเดียวกับคอนเซ็ปต์ของงาน

ขั้นที่ 2 เลือกน้ำหมึกสี เพื่อเบรกความสดของสีลงให้สีมีมิติ โดยเลือกเพิ่มขาวดำ หรือเทา

ขั้นที่ 3 วางโครงสี จับคู่สี (color schematic)

เสียงประกอบ (sound effects) เสียงประกอบทำให้การเรียนการสอนแบบ e-learning มีมิติมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อใช้กับสีและภาพเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตามเสียงประกอบจะดึงดูดผู้เรียน หรือรบกวนการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้

การนำเสียงประกอบมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เสียงประกอบที่นำมาใช้จะมีประโยชน์กับองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียน หากมีการใช้

1. สื่อสารข้อความถึงผู้เรียน เช่น

1.1 ตอบรับการป้อนข้อมูลจากผู้เรียน

1.2 ใช้ระหว่างการประมวลผลกำลังดำเนินการอยู่

1.3 เมื่อผู้เรียนกรอกคำตอบที่ถูกต้องในบทเรียน

1.4 เมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ของบทเรียน (เช่น

ทำแบบทดสอบครบทุกข้อ)

1.5 เมื่อผู้เรียนเลือกสิ่งที่มีคุณค่าประสงค์ของบทเรียน (เช่นเลือก Options ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในบทเรียน)

1.6 เมื่อมีการป้อนค่าที่เกินขอบเขต (เช่น การป้อนคำตอบเกินกว่า 2 หลักตามที่บทเรียนกำหนด)

1.7 เมื่อค่าสูงสุดหรือต่ำสุดถูกเลือก (เช่น การเลือกระดับเสียงสูงสุด หรือต่ำสุด)

1.8 เมื่อหมดเวลาที่ตั้งไว้ (เช่น เวลาในการทำแบบทดสอบ)

2. สนับสนุนจุดสนใจของผู้เรียน

2.1 เสียงเอฟเฟค โดยปกติแล้วจะสั้น ๆ

2.2 เสียงดึงดูดใจผู้เรียน (เช่น เมื่อเกิดความผิดพลาด)

2.3 เสียงไม่ดังและดึงดูดใจเกินไปจนไปรบกวนผู้ที่อาจจะอยู่ข้าง ๆ ผู้เรียน

(ควรให้เสียงดังและดึงดูดใจพอเหมาะกับคนที่เรียนเพียงคนเดียว)

3. ช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

4. ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

เสียงเอฟเฟคที่นำมาใช้แบบไม่มีประสิทธิภาพ บ่อยครั้งที่ผู้ออกแบบนำเสียงมาใช้เพียงเพราะว่ามีไฟล์เสียงใหม่ ๆ มาให้เลือก ทำให้เสียงเป็นสิ่งรบกวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ โดยไม่ควร

4.1 สร้างเสียงรบกวนโดยไม่จำเป็น

4.2 ทำให้ผู้เรียนสับสนกับเสียงที่ไม่สอดคล้องกับบทเรียน

4.3 ปลอมให้เสียงมาช้ากว่าพฤติกรรมของบทเรียน หรือไม่สอดคล้องกับ

พฤติกรรมของบทเรียน (out of synchronize)

4.4 รบกวนผู้เรียน โดยการเล่นเสียงซ้ำไปมา

เสียงเพลง (musics) ปัจจุบันผู้เรียนมักจะคุ้นเคยกับเพลงไฟล์เสียงบนคอมพิวเตอร์ เช่น เพลงชนิด MP3 แต่สำหรับบทเรียนที่ต้องมีการเรียนรู้ ต่างจากการฟังเพลงเพื่อความเพลิดเพลิน การนำเสียงเพลงมาเล่นในลักษณะของพื้นหลัง (background) จึงต้องเลือกเพลงที่เหมาะสมกับบทเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกปิดหรือเปิดเสียงเพลงได้เมื่อต้องการ หรือมีการปรับระดับเสียงของเพลงได้ เมื่อผู้เรียนรู้สึกว่าเสียงเพลงนั้นรบกวนสมาธิ นอกจากนี้เสียงบรรยายและเสียงเพลง Background ควรแยกการควบคุมออกจากกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับระดับของเสียงเพลงและเสียงบรรยายได้อย่างอิสระ

วิดีโอ (videos) ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านทัศน์มีราคาถูกลงกว่าเมื่อ 2-3 ปีที่แล้วมาก การถ่ายวิดีโอเพื่อการเรียนการสอน และตัดต่อด้วยซอฟต์แวร์สามารถผลิตได้ด้วยตนเอง สามารถทำได้โดยไม่ต้องเช่าอุปกรณ์พิเศษ แต่หากมีการบรรยายเสียง การจัดฉาก หรือต้องการแสดงโดยนักแสดง ต้นทุนของการผลิตวิดีโอทัศน์จะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

นอกจากนั้น ควรคำนึงถึงการเผยแพร่สื่อการเรียน หากเป็นซีดีหรือดีวีดี จะสามารถใช้วิดิทัศน์ที่มีความละเอียดสูงได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงอัตราการส่งข้อมูลและขนาดของไฟล์มากนัก แต่หากเป็นการเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีอัตราการส่งข้อมูลช้ากว่าซีดีและดีวีดีมาก ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องลดขนาดลง ส่งผลให้ความละเอียดลดลงด้วยเช่นกัน

หากนำวิดิทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน สิ่งสำคัญคือจะต้องให้ผู้เรียนสามารถควบคุมวิดิทัศน์ด้วยตนเอง โดยการเล่น หยุด ถอยกลับ หรือเล่าซ้ำได้ ซึ่งการออกแบบจะต้องให้แต่ละช่วงของวิดิทัศน์ไม่ยาวจนเกินไป เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแบ่งตอนของเรื่องในใจได้

เมื่อทราบเทคนิคต่าง ๆ แล้ว ผู้ออกแบบควรลองออกแบบลักษณะของหน้าจอเป็นหลาย ๆ ชุด ซึ่งแต่ละชุดมีความเข้ากับทั้งตัวอักษร กราฟิก เมนูต่าง ๆ จัดไว้เป็นชุด ๆ เพื่อเลือกใช้ และก่อนนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ไปใช้ เราจะมาตรวจสอบการออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) โดยเราจะตอบคำถามด้านล่างนี้ ซึ่งควรจะเป็นคำตอบว่า “ใช่” หากคำตอบยังเป็น “ไม่ใช่” เราจะต้องกลับไปปรับบทเรียนของเราอีกสักหน่อย

1. ปุ่มและไอคอนของบทเรียนแต่ละปุ่ม เป็นชุดที่มีลักษณะกลมกลืนไปในทิศทางเดียวกัน
2. เคอร์เซอร์ของเมาส์ เปลี่ยนรูปแสดงความแตกต่างจากเคอร์เซอร์ปกติหรือไม่ เมื่อเรานำเมาส์ไปชี้บนปุ่ม
3. ปุ่มต่าง ๆ มีตัวอักษรอธิบายหรือปรากฏตัวอักษรอธิบายเมื่อเอาเมาส์ไปชี้ที่ปุ่ม)
4. เมื่อปุ่มไม่ได้ทำงาน (inactive) ปุ่มจะมีสีจางหรือแตกต่างไปจากขณะที่ปุ่มทำงาน
5. กราฟิกที่ไม่ใช่ปุ่มกด (แต่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน เช่น กราฟิกปรับความดังของเสียง) ถูกออกแบบให้แตกต่างจากปุ่มกดอย่างชัดเจน
6. ปุ่มกดจะแสดงอยู่ตำแหน่งเดิมเมื่อผู้เรียนเปิดหน้าต่าง ๆ
7. ปุ่มกดต่าง ๆ ถูกจัดกลุ่มและจัดวางไว้ในตำแหน่งที่ผู้ใช้คุ้นเคย
8. ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเพียงครั้งเดียวเพื่อใช้หน้าช่วยเหลือ (help) ปิดโปรแกรม (exit) และไปยังเมนูหลัก (main menu) ได้

9. ผู้เรียนสามารถกลับเข้าบทเรียนอีกครั้ง หลังจากปิดหน้าต่างช่วยเหลือ และยกเลิกการออกจากโปรแกรม

10. เมนูทุกเมนูมีหัวข้อ (title) ปรากฏชัดเจน

11. ทุก ๆ หน้ามีเมนูที่สามารถเลือกหน้าย้อนกลับหรือไปยังเมนูหลักได้

12. เมนูมีลำดับชั้นย่อย (level) น้อยกว่าสามชั้น

13. เมนูมีรายการให้เลือกไม่มากกว่า 9 ตัวเลือก

14. ข้อความที่ใช้ในเมนูแตกต่างจากเนื้อหาทั่วไป

15. เมนูย่อยแต่ละเมนูสัมพันธ์อยู่ในกลุ่มเดียวกับเมนูหลัก

16. เมนูสามารถให้ทางเลือกกับผู้เรียนได้ครบถ้วน

17. มีข้อความยืนยันกับผู้เรียนในส่วนที่สำคัญ เช่น ส่วนที่นักศึกษาลงทะเบียนออกจากบทเรียน และการทดสอบ

18. ข้อความแสดงเมื่อเกิดความผิดพลาด (error) เขียนชัดเจน เข้าใจง่าย

19. ข้อความแสดงเตือน แสดงสถานะ (status messages) จะแสดงให้ผู้เรียนเห็นไม่น้อยกว่า 4 วินาที

20. มีการใช้เสียงเอฟเฟกต์ไม่มากเกินไปจนเกิดความรำคาญกับผู้เรียน

21. ผู้เรียนสามารถชมบทเรียนไปข้างหน้า หรือถอยหลังได้ง่าย

22. มีการแสดงลำดับหน้าในบทเรียนแบบแนวตรง (linear lessons) เช่น หน้า 1/3

23. หากบทเรียนมีหน้าจอ Pop-up ตำแหน่งของ Pop-up จะไม่ไปซ้อนทับ

ข้อความสำคัญในหน้าจอ

24. ตัวอักษรที่แสดงในบทเรียนชัดเจนและมีการจัดหน้า การเว้นระยะห่างระหว่างตัวอักษรและระหว่างบรรทัดเหมาะสม

25. หากมีการกรอกข้อความภาษาอังกฤษในบทเรียน บทเรียนยอมรับข้อความทั้งตัวอักษรเขียนเล็ก และเขียนใหญ่

26. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ทั้งการใช้คีย์บอร์ดและเมาส์

27. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมหรือไม่

28. หากบทเรียนมีการใช้วิดีโอหรือไฟล์เสียง ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเล่นอีกครั้ง (replay) ได้

รูปแบบและแนวทางการประเมินผล *e-learning*

ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับวงการประเมินผลและ *e-learning* ทั้งในและต่างประเทศหลายท่าน ได้นำเสนอวิธีการแบ่งรูปแบบและแนวทางการประเมินผลที่เกี่ยวข้องและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ *e-learning* ไว้อย่างหลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า ได้นำเอาหลักเกณฑ์หรือทฤษฎีใดมาใช้ในการประเมินผล ดังนั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ จึงขึ้นอยู่กับความต้องการของหน่วยงานหรือสถานศึกษาว่าต้องการใช้รูปแบบและแนวทางใดสำหรับการประเมินผลในระบบ *e-learning* ซึ่งในแต่ละรูปแบบก็มีจุดประสงค์ในการประเมินผลที่แตกต่างกันออกไป โดยมีรายละเอียดในแต่ละประเด็น ดังนี้ (โครงการพัฒนา SUT *e-training*, 2550, หน้า 142-149)

การประเมินผลตามขั้นตอนของการเรียนการสอน ในขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน สามารถแบ่งรูปแบบการประเมินตามขั้นตอนการเรียนออกเป็น 4 ลักษณะ โดยมีบทบาท จุดมุ่งหมาย และเทคนิควิธีการที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. Placement Evaluation เป็นการประเมินก่อนเริ่มเรียน เพื่อศึกษาความพร้อมหรือความสนใจ รวมทั้งทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และนำไปใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมต่อไป เครื่องมือที่ใช้วัดอาจเป็น Readiness test, Aptitude tests, Pretest, Self-report inventories, Observation techniques เป็นต้น

2. Formative Evaluation เป็นการประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นการประเมินหลังการจบบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก็ได้ เป็นการประเมินผลเพื่อศึกษาพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้สอนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนและความคลาดเคลื่อนของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุง แก้ไข และเรียนซ่อมเสริม เครื่องมือที่ใช้วัดอาจเป็น Teacher-made test, Unit tests, Observational techniques เป็นต้น

3. Diagnostic Evaluation เป็นการประเมินผลเพื่อวินิจฉัยสาเหตุของปัญหาการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน เช่น ปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียน สิ่งแวดล้อม เนื้อหาวิชา ผู้สอน เป็นต้น เพื่อช่วยให้สามารถปรับปรุงแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง เครื่องมือที่ใช้วัดอาจเป็น Published diagnostic test, Teacher-made diagnostic test, Observational techniques เป็นต้น

4. Summative Evaluation เป็นการประเมินรวมสรุปเพื่อตัดสินคุณค่าการเรียนรู้แบบรวบยอดของผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน เพื่อตัดสินระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหรือความรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้วัดอาจเป็น Teacher-made test, Performance rating scales, Oral interview เป็นต้น

แนวทางการประเมินผลการเรียนการสอนบนเครือข่าย การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายสามารถใช้วิธีการประเมินผลทางการศึกษาแบบทั่ว ๆ ไป ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างที่มีการเรียนการสอน เพื่อดูแลสะท้อนของผู้เรียน และดูแลที่คาดหวังไว้ ซึ่งได้มีผู้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนบนเครือข่ายในหลายรูปแบบ อาทิ Porter ทำการศึกษาออกแบบและจัดการเรียน ผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์เจสมัน โดยเสนอวิธีการและแบ่งวิธีการประเมินการเรียนการสอนเป็น 4 แบบคือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (course grades) ซึ่งจะกำหนดองค์ประกอบของการให้คะแนนกับผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน
 2. การประเมินรายคู่ (peer evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียน
 3. การประเมินต่อเนื่อง (continuous evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนจะต้องส่งงานอย่างต่อเนื่องและตลอดช่วงเวลาของการเรียน
 4. การประเมินท้ายภาคเรียน (final course evaluation) โดยการทำแบบสอบถามหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการตรวจสอบและประเมินข้อสรุป การจัดการเรียนการสอน
- จะเห็นได้ว่าแนวทางที่พอดเตอร์เสนอสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้น เป็นการประเมินที่ประยุกต์มาจากการประเมินผลตามขั้นตอนการเรียนการสอน โดยนำมาจัดแบ่งกลุ่มให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

คณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้เสนอแนวทางในการประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า จะต้องมีส่วนที่เกี่ยวข้อง 5 ส่วน ดังนี้คือ

1. การประเมินผลการเรียน เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งหา พัฒนาการหรือความก้าวหน้าทางการเรียน ด้วยการนำผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (post-test) มาเทียบกับผลทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ซึ่งจะบอกให้ทราบว่า เมื่อผู้เรียน ได้เรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่เพียงไร

2. การประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมินประสิทธิภาพครอบคลุม การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (efficiency of product)

3. การประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย การประเมินคุณภาพด้านเทคนิค เป็นการ ประเมินความเหมาะสมชัดเจนของตัวหนังสือ ภาพและเสียง เนื้อหาสาระของบทเรียน ที่นำเสนอ ตลอดจนความเหมาะสมในการออกแบบ และการประเมินด้านทัศนคติ เป็นการประเมินความคิดเห็นและทัศนคติที่ผู้สอนและผู้เรียนมีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

4. การประเมินผลกระทบ เป็นส่วนของการประเมินผลดี และผลเสียที่เกิดจาก การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในรูปแบบที่เป็นเอกเทศ และเป็นส่วนหนึ่งของ สื่ออื่น ๆ ด้วย

5. การประเมินการบริหารและการจัดการ เป็นการประเมินในส่วนของการวางแผน การจัดองค์การ การกำกับควบคุม การสนับสนุน การประสานงาน การบริหารบุคลากร การเงินและบัญชี และการสั่งงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

แนวทางการประเมินประสิทธิภาพ e-learning ากผลการประชุมสรุปและ ประเมินผลโครงการการจัดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม เผยแพร่และพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (สทร.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้เสนอความคิดเห็นว่า การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ e-learning ควรจะต้องยึดถือ

หลักการ จุดมุ่งหมาย และแนวปฏิบัติตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผลการเรียนรู้เป็นไปตามที่บทเรียนกำหนด โดยการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้ในรูปแบบ e-learning สามารถกระทำได้ตามกรอบการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินตามองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ e-learning เป็นการประเมินในภาพรวมของระบบ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงปัญหา อุปสรรค จุดเด่น จุดด้อย ความพร้อมไม่พร้อมตรงจุดใด ช่วยทำให้แก้ปัญหาได้ตรงประเด็น ช่วยตัดสินใจได้ว่า โดยภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพแค่ไหน อย่างไร ซึ่งวิธีนี้มีข้อเสียคือ ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลานาน

2. การประเมินความพร้อมของระบบ เป็นการประเมินเฉพาะส่วนของความพร้อมก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง ไม่ได้รวมไปถึงการใช้งานและผลจากการนำไปใช้ ซึ่งการประเมินความพร้อมมักใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากสภาพจริงในปัจจุบัน เพื่อเทียบเคียงกับเป้าหมายของโครงการที่กำหนดไว้ เพื่อจะประเมินว่าระบบมีความพร้อมที่จะไปใช้งานหรือไม่ อย่างไร

3. การประเมินการใช้งานระบบ เป็นการประเมินที่เป็นส่วนต่อเนื่องมาจากการประเมินความพร้อมของระบบ แต่เลือกประเมินในส่วนของการใช้งาน โดยมุ่งเป้าหมายไปที่การใช้งานและการดำเนินงานของระบบ เพื่อให้ทราบว่า มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไรบ้างในการใช้งานเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4. การประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เป็นการประเมินผลจากการใช้งานระบบ e-learning จากกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เรียน เพื่อนำมาพิจารณาว่า ระบบการเรียนรู้ในรูปแบบ e-learning ที่ใช้นั้น สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ เป้าหมายที่กำหนดอาจได้แก่ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการจัดการศึกษา เพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา หรือเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่มีการกำหนดไว้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมักเน้นไปที่ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะ และด้านเจตคติ ตามสัดส่วนที่หลักสูตรสถานศึกษากำหนด

5. การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง การประเมินเฉพาะส่วนของบทเรียน (courseware) ที่จัดทำขึ้น ซึ่งในที่นี้หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะเป็นชนิด

ออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ แต่เป็นลักษณะที่ให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนจะทำให้ทราบว่าบทเรียนนั้นสามารถส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่อย่างไร

6. การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ เป็นการประเมินภายหลังจากการเข้าศึกษาเนื้อหาในระบบ หรือใช้งานบทเรียนแล้ว โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียน หรือผู้ใช้งานระบบเพื่อศึกษาว่าบทเรียนนั้นมีความน่าสนใจ มีความเหมาะสม ระบบการเรียนรู้มีความสะดวก เอื้อต่อการจัดทำ หรือเอื้อต่อการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร นอกจากนี้ อาจเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ เพื่อนำไปปรับปรุง พัฒนาต่อไปก็ได้ กลุ่มเป้าหมายที่ควรเก็บข้อมูลควรเป็นทั้งผู้เรียน และครูผู้สอน

7. การประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินงาน เป็นการประเมินประสิทธิภาพ เทียบเคียงกับประสิทธิผล เพื่อศึกษาว่าการดำเนินงานมีความคุ้มค่าต่อการจัดทำหรือการพัฒนาต่อหรือไม่ โดยพิจารณาจากผลการประเมินประสิทธิภาพด้านกระบวนการจากการใช้งาน (ข้อ 3) เทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ข้อ 5) หรือการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ (ข้อ 6) หรือนำเอาผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน (ข้อ 4) มาร่วมพิจารณาดูก็ได้ ลักษณะการประเมินแบบนี้เป็นการประเมินเพื่อพิจารณา ตัดสินว่าโครงการมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลดีพอที่จะดำเนินการต่อไปหรือไม่ และคุ้มค่าต่อการลงทุน ลงแรงดำเนินการหรือไม่

เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพโดยยึดเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผู้ที่เสนอแนวคิดเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) คนแรก (ในประเทศไทย) คือ รองศาสตราจารย์ ดร. เปรี๊ยะ กุมุท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเขียนหนังสือชื่อเทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม หลักการของเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นวิธีการที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อสะท้อนประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (programmed textbook) มีหลักการจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิดการประเมินตามแนวทางนี้ อย่างชัดเจนการที่จะนำวิธีการประเมินตามแนวทางนี้ไปใช้ นักวิจัยหรือนักการศึกษา

ควรที่จะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนเพราะปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากได้มีการกำหนดนิยามเกณฑ์ประสิทธิภาพขึ้นมาใหม่ โดยขาดหลักการและแนวคิดที่มารองรับทำให้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพเกิดประโยชน์น้อย

การประเมินตามแนวคิดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 เป็นการบอกค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (programmed materials หรือ programmed textbook หรือ programmed lesson) ซึ่งเป็นสื่อที่มีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ

นิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90” “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90” กับการเขียนค่าประสิทธิภาพ $E1/E2 = 90/90$ หรือ $80/80$ เป็นคนละแนวคิดทั้งนี้เนื่องจากในวงวิชาการการวิจัยและพัฒนาสื่อมีงานวิจัยจำนวนมากที่เขียนสื่อสารการหาประสิทธิภาพสื่อที่ก่อให้เกิดความสับสนและกำหนดนิยามความหมายการหาค่าประสิทธิภาพขึ้นมาเองซึ่งแตกต่างไปจากนิยามดั้งเดิมที่มีแนวคิดหลัก การสนับสนุนโดยนิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90” (The 90/90 Standard) ดั้งเดิมคือ 90 ตัวแรกเป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคนเมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จนำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่มถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า 90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่าร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมดได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น (มนตรี เข้มกสิกร, 2550, หน้า 2-3)

การเรียนรู้ด้วยตนเอง

อมรรัตน์ จันทวงศ์ (2550) ในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงที่ทั่วโลกเต็มไปด้วยข่าวสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่ล้นส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตและการตัดสินใจของผู้คนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ผู้ที่สามารถเข้าถึง และมีความแม่นยำของข่าวสารและข้อมูลมากกว่าย่อมตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง การรับรู้ข่าวสารและข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตบนพื้นฐานของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม (humanism) ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ดังที่มีผู้กล่าวไว้ว่ามนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับความดี มีความเป็นอิสระเป็นตัวของตัวเอง สามารถหาทางเลือกของตนเองมีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างไม่มีขีดจำกัดมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อผู้อื่น ซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับนักจิตวิทยามนุษยนิยม (humanistic psychology) ที่ให้ความสำคัญในฐานะที่ผู้เรียนเป็นปัจเจกบุคคล และมีแนวคิดว่ามนุษย์ทุกคนมีศักยภาพ และมีความโน้มเอียงที่จะใส่ใจ ใฝ่รู้จนขวนขวายเรียนรู้ด้วยตนเองมนุษย์สามารถรับผิดชอบพฤติกรรมของตนเองและถือว่าตนเองเป็นคนที่มีค่า

การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีกระบวนการ ดังต่อไปนี้ (อมรรัตน์ จันทวงศ์, 2550)

1. การประเมินความต้องการของตนเอง (assessing needs)
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย (setting goals)
3. การกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ (specifying learning content) โดยกำหนดระดับความยากง่าย ชนิดของสิ่งที่ต้องการเรียนพิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการเรียน ความต้องการความช่วยเหลือแหล่งทรัพยากร ประสบการณ์ที่จำเป็นในการเรียน
4. การจัดการในการเรียน โดยกำหนดปริมาณเวลาที่ต้องการให้อาจารย์สอน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับผู้เรียน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของแต่ละคนโดยกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามประสบการณ์ที่ผ่านมาพร้อมทั้งกำหนดว่ากิจกรรมควรสิ้นสุดเมื่อใด
5. การเลือกวิธีการเรียนและสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอนเทคนิคการสอน ทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องใช้
6. การกำหนดวิธีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และทางด้านอารมณ์

7. การกำหนดวิธีการตรวจสอบตนเองโดยกำหนดวิธีการรายงาน/บันทึก การสะท้อนตนเอง จะใช้ reflective practitioner techniques แบบไหน การให้โอกาสได้ฝึกตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการกำหนดนโยบายการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ clarify ideas ให้ชัดเจนขึ้น

8. การกำหนดขอบเขตบทบาทของผู้ช่วยเหลือ

9. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน โดยเลือกประเภทของการทดสอบ ลักษณะของการ Feedback ที่จะใช้ วิธีการประเมินความถูกต้องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการติดตามประเมินผล

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (อมรรัตน์ จันทวงศ์, 2550)

1. การทำสมุดบันทึกส่วนตัว เพื่อใช้บันทึกข้อมูลความคิดเรื่องราวต่าง ๆ ที่เราได้เรียนรู้หรือเกิดขึ้นในสมองของเรา สมุดนี้จะช่วยเก็บสะสมความคิดที่ละน้อยเข้าไว้ด้วยกันเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมให้กว้างไกลออกไป

2. การกำหนดโครงการเรียนรู้รายบุคคลที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะเรียนรู้อย่างไร โดยพิจารณาว่าความรู้ที่เราจะแสวงหานั้นช่วยให้เราถึงจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ความสนุกสนานที่จะเรียนหรือไม่ ประหยัดเงินและเวลา มากน้อยเพียงใด

3. การทำสัญญาการเรียน เป็นข้อตกลงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนโดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายและหลักการของสถาบัน การศึกษาโดยกำหนดกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสม

4. การสร้างห้องสมุดของตนเอง หมายถึงการรวบรวมรายชื่อ ข้อมูลแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่คิดว่าจะเป็นประโยชน์ตรงกับความสนใจเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5. การหาแหล่งความรู้ในชุมชน เช่น ผู้รู้ ผู้ชำนาญในอาชีพต่าง ๆ ห้องสมุด สมาคม สถานที่ราชการ ฯลฯ ซึ่งแหล่งความรู้เหล่านี้จะเป็นแหล่งสำคัญในการค้นคว้า

6. การหาเพื่อนร่วมเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน

7. การเรียนรู้จากการฝึกและปฏิบัติซึ่งจะก่อให้เกิดความรู้และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์

ลักษณะของผู้ที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลักษณะของผู้ที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีดังต่อไปนี้ (อมรรัตน์ จันทวงศ์, 2550)

1. มีความสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง (voluntarily to learn) มิได้เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้
2. ใช้ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (self-resourceful) นั่นคือผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็น ต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมายวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ด้วยตนเอง (manage of change) ผู้เรียนมีความตระหนักในความสามารถ สามารถตัดสินใจได้ มีการรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดี
3. รู้ “วิธีการที่จะเรียน” (know how to learn) นั่นคือผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเองรู้ว่าเขาจะไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร
4. มีบุคลิกภาพเชิงบวก มีแรงจูงใจและการเรียนแบบร่วมมือกับเพื่อนหรือบุคคลอื่น ตลอดจนการให้ข้อมูล (ปฐมนิเทศ) ในเชิงบวกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการเรียน (charismatic organizational player)
5. มีระบบการเรียนและการประยุกต์การเรียนรู้ มีการชื่นชมและสนุกสนานกับกระบวนการเรียน (responsible consumption)
6. มีการเรียนจากข้อผิดพลาดและความสำเร็จ การประเมินตนเองและความเข้าใจถึงศักยภาพของตน (feedback and reflection)
7. มีความพยายามในการหาวิธีการใหม่ ๆ ในการหาคำตอบการประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้กับสถานการณ์ของแต่ละบุคคลการหาโอกาสในการพัฒนาและค้นหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา (seeking and applying)
8. มีการชี้แนะ การอภิปรายในห้องเรียนการแสดงความคิดเห็นส่วนตัวและการพยายามมีความเห็นที่แตกต่างไปจากผู้สอน (assertive learning behavior)

9. มีการรวบรวมข้อมูลจากการได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและมีวิธีการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ (information gathering)

สิ่งที่เป็นตัวกำหนดศักยภาพของการเรียนแบบ Self-directed Learning คือความสามารถและความตั้งใจของบุคคลนั้นคือผู้เรียนมีทางเลือกเกี่ยวกับทิศทางที่ต้องการไปแต่สิ่งที่จะต้องมีความรู้กันไปด้วยคือ ความรับผิดชอบและการยอมรับต่อสิ่งที่ตามมาจากการคิดและการกระทำของตนเอง

ผู้เรียนแบบ Self-directed จะประสบความสำเร็จได้มักจะมีลักษณะที่มี Self-concept ทางบวก พร้อมทั้งจะเรียนแบบ self-direction มีประสบการณ์ และมี Styles การเรียนเป็นของตนเองโดยการเรียนแบบนี้จะเน้นที่ลักษณะของผู้เรียน (ปัจจัยภายใน) ที่จะช่วยสร้างให้ผู้เรียนยอมรับความรับผิดชอบต่อความคิดและกระทำของตนเองและจะให้ความสำคัญกับปัจจัยภายนอกที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับผิดชอบต่อการเรียนได้ปัจจัยทั้งภายในและภายนอกนี้จะสามารถเห็นได้จากความต่อเนื่องในการเรียนรู้และสถานการณ์การเรียนที่เหมาะสม

ขณะที่ลักษณะบุคลิกของบุคคล การสอน กระบวนการเรียนรู้ เป็นจุดเริ่มต้นของการทำความเข้าใจนั้น การเรียนแบบ Self-directed บริบททางสังคมจะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือผลที่จะได้เพื่อจะเข้าใจกิจกรรมการเรียนแบบ Self-directed อย่างแท้จริงทั้งนี้เราจะต้องตระหนักถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน แหล่งทรัพยากร และมิติทางสังคมด้วย

การวิจัยและพัฒนา

ความหมาย และลักษณะของการวิจัยและพัฒนา

การประานครหลวง, กองวิจัยพัฒนา และนวัตกรรม (กพน.) (ม.ป.ป.) การวิจัยและพัฒนา (the research and development) เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิต

การวิจัยและพัฒนา เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม (หมายถึงสื่อ สิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการ) แล้วมีการทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ นวัตกรรมที่นำมาทดลอง คือ ปฏิบัติการ (treatment) หรือตัวแปรต้น โดยมี “ดัชนีชี้คุณภาพ” ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นตัวแปรตาม

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะคือ

1. นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอัน ซึ่งอาจเป็นประเภท วัสดุ อุปกรณ์ชิ้นงาน เช่น รถยนต์ คอมพิวเตอร์ ชุดการสอน สื่อการสอน ชุดกิจกรรมเสริมความรู้ คู่มือ ประกอบการทำงาน เป็นต้น

2. นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ วิธีการ กระบวนการ ระบบปฏิบัติการ อาทิ รูปแบบการสอน วิธีการสอน รูปแบบการบริหารจัดการ ระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) และระบบ ISO เป็นต้น

ผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยและพัฒนา คุณค่าของงานจะอยู่ที่ สิ่งประดิษฐ์ ผลงานเป็นชิ้นเป็นอันที่สร้างขึ้น หรือวิธีการ รูปแบบการทำงาน รูปแบบการจัดการที่พัฒนาขึ้น ผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่ามาก คือ กรณีที่สามารถสร้าง สิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการที่ “คูดี มีคุณค่า ใช้งานได้อย่างดี มีประสิทธิภาพ”

กระบวนการวิจัยและพัฒนา

กระบวนการวิจัยและพัฒนา อาจเริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหา ให้ชัดเจน แล้วเข้าสู่ระยะของการพัฒนาทางเลือก หรือวิธีการใหม่ ๆ ซึ่งระยะของการพัฒนาทางเลือกจะมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิจัยโดยทั่วไป แต่เป็นการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม (การประสานครหลวง, กองวิจัยพัฒนาและนวัตกรรม (กพน.), ม.ป.ป.)

โดยทั่วไปการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม จะมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 พัฒนาด้านแบบ (อาจเป็นการพัฒนาสื่อ อุปกรณ์ หรือรูปแบบการบริหารจัดการ)

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้นวัตกรรม

ขั้นที่ 3 สรุปผลการทดลอง เขียนรายงาน

ในการสร้างต้นแบบนวัตกรรม นักวิจัยและพัฒนาจะต้องตรวจสอบและปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในลักษณะของ R&D ดังนี้

1. ต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม (review literature)
2. สร้างต้นฉบับนวัตกรรม (D1 = development ครั้งที่ 1)
3. ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (R1 = research ครั้งที่ 1)
4. ปรับปรุงต้นฉบับ (D2)
5. ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (R2)
6. ดำเนินการจนได้ต้นแบบนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัยและพัฒนา

ในการออกแบบวิจัย จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของการวิจัยอย่างชัดเจน กำหนดตัวบ่งชี้ หรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูล หรือผู้ใช้ข้อมูลในการวิจัย หรือทดลองนวัตกรรม กำหนดแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ และกำหนดแนวทางการวิเคราะห์หรือตัดสินคุณภาพนวัตกรรม ซึ่งทุกรายการดังกล่าวนี้ ควรจะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า และเป็นที่รับทราบตรงกันระหว่างกลุ่มผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ รายละเอียด เป็นดังนี้ (การประสานครหลวง, กองวิจัยพัฒนาและนวัตกรรม (กพน.), ม.ป.ป.)

1. การออกแบบในเรื่องของประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเป้าหมายประชากร หรือกลุ่มเป้าหมายในการใช้นวัตกรรมอย่างชัดเจน
2. การออกแบบในเรื่องการวัดตัวแปรหรือการเก็บรวบรวมข้อมูล นักวิจัยจะต้องกำหนดประเด็น ตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด พร้อมทั้งกำหนดแหล่งข้อมูล หรือผู้ให้ข้อมูลหลัก อย่างครบถ้วน กำหนดประเภทเครื่องมือหรือวิธีการวัด ช่วงเวลาในการวัด (เช่น วัดก่อน และเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง) พร้อมกำหนดแนวปฏิบัติในการพัฒนาเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดแต่ละรายการ กล่าวโดยสรุปจะต้องสรุปว่าตัวบ่งชี้ หรือประเด็นในการวัดในครั้งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละตัวบ่งชี้ หรือแต่ละ

ประเด็นจะใช้เครื่องมือหรือวิธีการใดในการเก็บรวบรวมข้อมูล จะพัฒนาเครื่องมือแต่ละชนิดอย่างไร และจะจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อไรบ้าง

ในการเลือกใช้เครื่องมือวัด ซึ่งมีหลายชนิด อาทิ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นต้น การตัดสินใจว่าจะเลือกใช้เครื่องมือวัดชนิดใด จะต้องคำนึงถึงธรรมชาติ หรือลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด และข้อจำกัดต่าง ๆ อาทิ ถ้าเป็นตัวบ่งชี้ประเภทความรู้ก็ใช้แบบทดสอบ ถ้าเป็นพฤติกรรมก็ใช้แบบประเมินพฤติกรรม ถ้าเป็นเจตคติก็ใช้แบบวัดเจตคติ เป็นต้น หรือในบางครั้งนักประเมินได้เลือกใช้เป็นแบบสอบถามที่ประกอบด้วยสาระหลายตอน แต่ละตอนมุ่งวัดตัวบ่งชี้ที่แตกต่างกัน

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม นักวิจัยจะต้องระลึกเสมอว่า จะต้องเน้นในเรื่องความรวดเร็ว คล่องตัว มีประสิทธิภาพสามารถรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทันกับช่วงเวลาต่าง ๆ ในขณะดำเนินการทดลองนวัตกรรม และกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องไม่เกิดผลกระทบเชิงลบต่อกระบวนการพัฒนา

3. การออกแบบในเรื่องสถิติ แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในงานวิจัยและพัฒนา สามารถเลือกใช้สถิติในลักษณะเดียวกับงานวิจัยทั่วไป ซึ่งจะมีทั้งสถิติเชิงบรรยาย (descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (inferential statistics) ซึ่งการเลือกใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสมจะเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลงานวิจัยได้ รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการทางสถิติเหล่านี้สามารถศึกษาได้จากเอกสารหรือตำราทั่วไป โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนและออกแบบวิจัยและพัฒนา คือ กรอบแนวทางการวิจัย หรือ โครงการวิจัยที่มีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์

ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ในงานวิจัยและพัฒนา

ในงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ตัวแปรต้น (independent variable) คือ ตัวนวัตกรรมหรือปฏิบัติการ (treatment) ที่นักวิจัยให้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจหมายถึง สื่อ ชุดสื่อ หรือวิธีการใหม่ ๆ ในการจัดการศึกษา ส่วนตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการปฏิบัติการ เช่น ความรู้ ความพอใจ เจตคติ ทักษะ หรือสภาพการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เป็นต้น

เครื่องมือวิจัยในงานวิจัยและพัฒนา

เครื่องมือวิจัยในงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน ที่สำคัญ คือ (การประเมินครหลวง, กองวิจัยพัฒนาและนวัตกรรม (กพน.), ม.ป.ป.)

1. เครื่องมือทดลอง หรือชุดนวัตกรรม หรือชุดปฏิบัติการ การวิจัยและพัฒนา จะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของนักวิจัยในการแสวงหานวัตกรรมที่สร้างสรรค์ ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ (ลงทุนไม่มาก สะดวกใช้ สะดวกปฏิบัติ ให้ประสิทธิผลตามที่คาดหวัง) ซึ่งการแสวงหานวัตกรรมที่สร้างสรรค์ นักวิจัยจะต้อง ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หรือกรณีตัวอย่างนวัตกรรมที่หลากหลาย ก่อนที่จะ สังเคราะห์เป็นนวัตกรรมที่จะนำมาทดลอง ทั้งนี้ นักวิจัยควรจะสามารถชี้บ่ง หรือระบุ ลักษณะที่เห็นว่าเป็นจุดเด่น ความสร้างสรรค์ หรือความเหมาะสมของนวัตกรรม ได้อย่างชัดเจน อีกทั้งจะต้องเป็นนวัตกรรมที่มีความถูกต้อง เหมาะสมตามหลักวิชา

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลหรือเครื่องมือวัดตัวแปร ในการออกแบบด้านการ เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์ทบทวนวัตถุประสงค์ของการวิจัย กำหนดหรือ ระบุตัวแปรหรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูลหรือผู้ให้ข้อมูลที่จะทำให้ได้ ข้อมูลที่มีความตรงหรือถูกต้อง กำหนดวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล และกำหนดแนวทางการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนา

การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนาขึ้นอยู่กับ ชนิดของตัวแปร หรือตัวชี้วัดที่ทำการศึกษา ซึ่งโดยทั่วไปมักจะมีวิธีการทางสถิติ ดังต่อไปนี้ (การประเมินครหลวง, กองวิจัยพัฒนาและนวัตกรรม (กพน.), ม.ป.ป.)

1. วิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ สำหรับตัวแปรตัดตอนทีวัด โดยเครื่องมือประเภท แบบตรวจสอบรายการ หรืออาจใช้การเปรียบเทียบสัดส่วนด้วยสถิติอ้างอิงไคสแควร์
2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบความรู้ หรือคะแนนจากมาตรประมาณค่า และใช้สถิติอ้างอิง การทดสอบค่าที สำหรับการ เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม

หรือการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกรณีทดสอบหลายกลุ่ม เป็นต้น

3. ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) สำหรับข้อความประเภทปลายเปิด หรือใช้เขียนแสดงความคิดเห็น หรือบรรยายสภาพความเปลี่ยนแปลงหลังการใช้นวัตกรรม

การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ ให้เน้นหลักการ “สามารถตอบคำถามวิจัยได้ ง่ายต่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ”

การเขียนรายงานการวิจัยและพัฒนา

การเขียนรายงานผลการวิจัยและพัฒนา มีจุดเน้นที่การบอกเล่า กระบวนการพัฒนา และผลการใช้นวัตกรรม พร้อมทั้งต้องแสดงผลงานที่ได้จากการพัฒนา คือ สื่อ อุปกรณ์ ชิ้นงาน หรือรูปแบบทำงานอย่างชัดเจน

ในการนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ลักษณะการนำเสนอโดยทั่วไปจะประกอบใน 2 ลักษณะคือ (การประปรานครหลวง, กองวิจัยพัฒนา และนวัตกรรม (กพน.), ม.ป.ป.)

1. ผลงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ อาทิ พัฒนาสื่อ อุปกรณ์ ชิ้นงาน ฯลฯ การนำเสนอจะประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ (1) ตัวสื่อ นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และ (2) รายงานการพัฒนาหรือรายงานผลการทดลองใช้ ผลงานวิจัยและพัฒนาในลักษณะนี้จะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความน่าสนใจ ความสร้างสรรค์ของตัวผลงาน สื่ออุปกรณ์ ชิ้นงาน เป็นสำคัญ

2. ผลงานประเภททดลองรูปแบบการบริหารจัดการ หรือรูปแบบการปฏิบัติงาน อาทิ ทดลองรูปแบบการสอน รูปแบบการทำงานใหม่ ๆ ฯลฯ ผลงานประเภทนี้มักนำเสนอเป็นเล่มเดียวในลักษณะของรายงานการทดลอง รายงานการพัฒนา โดยจะต้องอธิบายให้เห็นรูปแบบของนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน

รูปแบบรายงานการวิจัย

การออกแบบรายงานการวิจัย หรือการกำหนดโครงสร้างของรายงานสามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบ มีความหลากหลายในลักษณะเดียวกับประเภทของการวิจัย รายงานการวิจัยแต่ละประเภทหรือแต่ละเรื่องอาจมีกรอบโครงสร้างหรือจุดเน้นในการเรียบเรียงที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเพื่อประโยชน์ในการสื่อสารให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างนักวิจัยจึงมีแนวปฏิบัติในการเขียนรายงานการวิจัยที่ค่อนข้างจะเป็นสากล เป็นที่ยอมรับตรงกัน ดังรูปแบบต่อไปนี้ (การประปานครหลวง, กองวิจัยพัฒนา และ นวัตกรรม (กพน.), ม.ป.ป.)

1. รูปแบบที่ 1 รูปแบบ “รายงานผลการพัฒนานวัตกรรม” มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

บทที่ 1 ความเป็นมาและเหตุผลในการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 2 แนวทางดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 3 ผลการพัฒนานวัตกรรม

2. รูปแบบที่ 2 รูปแบบ “รายงานกึ่งวิชาการ” มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมาของการพัฒนานวัตกรรม
วัตถุประสงค์ของการพัฒนา และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 3 วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 4 ผลการพัฒนานวัตกรรม

3. รูปแบบที่ 3 รูปแบบ “รายงานเชิงวิชาการ” หรือ “รายงานการวิจัยทั่วไป” เป็นรูปแบบของรายงานที่เป็นสากล โดยทั่วไปประกอบด้วยสาระสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนนำ (preliminary section) ส่วนเนื้อเรื่อง (body of report) และส่วนอ้างอิง (referenced materials) แต่ละส่วนประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ดังนี้

3.1 ส่วนนำ หรือส่วนประกอบตอนต้น ประกอบด้วย (1) ปกนอก: ชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัย สถานที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ (2) ปกใน: เหมือนปกนอก (3) บทคัดย่อ หรือสรุปสำหรับผู้บริหาร (4) กิตติกรรมประกาศ (5) สารบัญญ (6) สารบัญญตาราง และ (7) สารบัญญภาพ

3.2 ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย

3.2.1 บทที่ 1 บทนำ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย นิยมศัพท์เฉพาะ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.2.2 บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิด หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับตัวนวัตกรรม แนวคิด แนวปฏิบัติในการพัฒนานวัตกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม

3.2.3 บทที่ 3 วิธีการวิจัย กรอบแนวทางการวิจัย ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง แหล่งข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลผลการวิจัย

3.2.4 บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัย ผลการวิจัยหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.2.5 บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ สรุปย่อในเรื่องที่มาของการวิจัยและพัฒนา วัตถุประสงค์ของการวิจัยและวิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

3.2.6 ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย บรรณานุกรม และภาคผนวก ประกอบด้วย (1) ตัวอย่างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล (2) รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ช่วยพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล และ (3) ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยสรุป ในการเขียนรายงานการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยอาจดำเนินการตามกรอบโครงสร้างของรายงานการวิจัยที่เป็นแบบสากลทั่วไป หรืออาจปรับเปลี่ยนโครงสร้างของรายงานให้เหมาะสมกับลักษณะหรือประเภทของการวิจัย อย่างไรก็ตามเนื้อหาสาระของรายงานจะต้องสะท้อนให้เห็นสาระที่สำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ (1) ความเป็นมาของปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย (2) แนวทางในการวิจัย และ (3) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย ในกรณีของรายงานการวิจัยและพัฒนาจะต้องสื่อสารให้ทราบอย่างน้อยคือ (1) ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม (2) วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรม และ (3) ผลการพัฒนานวัตกรรม ทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ

แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจในการเรียน โดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “Satisfaction” ซึ่งนักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

สุมาลี เมธโยคม (2542, หน้า 10) สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจ ซึ่งมีผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคล ที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อาจเป็นการยอมรับ หรือไม่ยอมรับในเชิงประมาณค่าประกอบด้วยความรู้สึกทางบวก คือ ชอบพึงพอใจ และความรู้สึกทางลบ ได้แก่ ไม่ชอบ ไม่พึงพอใจ

จิตติมา พุทธเจริญ (2543, หน้า 18) สรุปความหมายความพึงพอใจว่า หมายถึง คุณภาพ หรือระดับความชอบ ความพอใจ ซึ่งเป็นผลผลิตจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีสิ่งนั้น ๆ

ทัศนีย์ สิงห์เจริญ (2543, หน้า 19) สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ความรู้สึกที่เกิดจากการได้รับตอบสนอง ทั้งด้านร่างกายและจิตใจ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัย หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียน เช่น สภาพแวดล้อมในห้องเรียน เนื้อหาวิชาที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งทำให้นักุลเกิดความรู้สึกพอใจในการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

ทวิดา พลสิทธิ (2546, หน้า 31) สรุปความหมายของความพึงพอใจ ว่าเป็นความคิด ทัศนคติหรือรู้สึกทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการหรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดหมายนั้นได้รับการตอบสนองหรือไม่

ศรีสกุล คุณิพงษ์ (2546, หน้า 31) สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดหมายนั้นได้รับการตอบสนองหรือไม่

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบ ความสนใจ ความยินดี การให้ความร่วมมือของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองทำให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จในการเรียน

บงอร ผงผ่าน (2538, หน้า 27) ได้กล่าวถึงการวัดระดับความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

1. การวัดความพึงพอใจด้านความรู้สึกเป็นลักษณะทางความรู้สึกเป็นลักษณะทางความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคล องค์ประกอบทางความรู้สึกนี้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ความรู้สึกทางบวก ได้แก่ ชอบ พอใจ เห็นใจ และความรู้สึกทางลบ ได้แก่ ไม่ชอบ ไม่พอใจ กลัว รังเกียจ
2. การวัดความพึงพอใจด้านความคิด เป็นการที่สมองของบุคคลรับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับเกิดเป็นความรู้ ความคิดเกี่ยวข้องกับการพิจารณา ที่มาของทัศนคติออกมาว่าถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี
3. การวัดความพึงพอใจด้านพฤติกรรม เป็นความพร้อมที่จะกระทำหรือพร้อมที่จะตอบสนองที่มาของทัศนคติ

ดังนั้น ความพึงพอใจจึงเป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกของเจตคติ ซึ่งไม่จำเป็นต้องแสดงหรืออธิบายเชิงเหตุผลเสมอไป สรุปได้ว่า ความพึงพอใจจึงเป็นเพียงปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงออกมาในลักษณะผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมินโดยบ่งบอกถึงทิศทางของผลการประเมิน ว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวก หรือทิศทางลบ หรือไม่มีปฏิกิริยา คือเฉย ๆ ต่อสิ่งเร้า หรือสิ่งกระตุ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จิตติมา จิตบรรเทา (2547) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการยอมรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-learning) มาใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานในองค์การที่มีการนำการเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-learning) มาใช้ในการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยได้ข้อสรุปดังนี้

1. พนักงานที่ปฏิบัติงานในองค์กรมีเจตคติเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง
2. พนักงานที่ปฏิบัติงานในองค์กรมีการรับรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง
3. พนักงานที่ปฏิบัติงานในองค์กรมีพฤติกรรมการยอมรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง
4. ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ พื้นฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ เจตคติ และการรับรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. เจตคติ และการรับรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการยอมรับเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. เจตคติ และการรับรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ สามารถร่วมกันทำนายระดับพฤติกรรมการยอมรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานได้ร้อยละ 54.5 โดยที่ตัวแปรการรับรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ สามารถทำนายระดับพฤติกรรมการยอมรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ มาใช้ในการปฏิบัติงานได้ดีที่สุด

กัญจนพร บุญมัน (2548) ศึกษาเรื่อง *ความต้องการใช้ e-learning ของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม* ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตในระดับดี มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวในการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์ในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นคว้าข้อมูลทางการศึกษาหรือประกอบการเรียน และนักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ e-learning ในระดับปานกลาง
2. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความต้องการในการเรียนแบบ e-learning อยู่ในระดับมาก โดยนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน มีความต้องการไม่แตกต่างกัน ส่วนนักศึกษาต่างคณะ และระดับประสบการณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตต่างกัน มีความต้องการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพร้อมในการเรียนแบบ e-learning อยู่ในระดับมาก โดยนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน และต่างคณะ มีความพร้อมไม่แตกต่างกัน ส่วนนักศึกษาที่มีประสบการณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตต่างกัน มีความพร้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการเรียนแบบ e-learning และวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิตเป็นวิชาที่นักศึกษาต้องการให้เป็นการเรียนแบบ e-learning มากที่สุด

โชติกา เรืองแจ่ม (2549) ศึกษาเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียนและพบว่า เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียนและเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนเชิงพหุ (MANOVA) จากค่า Hotelling T2 พบว่า การเรียนจากบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน ในช่วงเวลาเดียวกันไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนจากบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน และพบว่าสื่อบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แรงมวลและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่ผู้สอนสร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.00/83.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนด

ชัยมัย แฉล้มเขตต์ (2549) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาหารและโภชนาการ โดยใช้บทเรียนบนเว็บกับการเรียนปกติ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนบนเว็บเรื่อง อาหารและโภชนาการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บกับการเรียนปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 จำนวน 212 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 80 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากการเรียนปกติ รวมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.39/81.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บสูงกว่านักเรียนที่เรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ (2549) ศึกษาเรื่อง *ความพึงพอใจของผู้เรียน e-learning บริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด* ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียน e-learning บริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีอายุอยู่ในช่วง 25-30 ปี ส่วนใหญ่การศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ประเภทผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา และประชาชนทั่วไป มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์มาแล้ว 20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอินเทอร์เน็ตใช้ส่วนตัว เคยเรียน e-learning ที่อื่นมาก่อน ส่วนใหญ่เรียน e-learning ที่บ้าน และใช้เวลาในการเรียน e-learning ไม่เกิน 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ผู้เรียน e-learning บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด มีความพึงพอใจในการเรียน e-learning ภาพรวมด้านประเภทเนื้อหาวิชา ด้านช่องทางการติดต่อสื่อสาร ในระดับปานกลาง และมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาวิชา ด้านวิธีการประเมินผล และด้านผลตอบแทนในระดับมาก

นภนิษา จันทรวงศ์วิไล (2550) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ซอฟต์แวร์ สำหรับซ่อมเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่าย สารการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน เรื่องซอฟต์แวร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน เรื่องซอฟต์แวร์ ระหว่าง การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายกับการเรียนปกติ และ (3) เพื่อศึกษาทัศนคติของ นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนการสอนผ่านบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ได้มาจากการสามตัวอย่างแบบง่าย แบ่งออกเป็น กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองเรียน โดยบทเรียนบนเครือข่าย และกลุ่มควบคุมเรียนปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และ t test ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนบนเครือข่าย เรื่องซอฟต์แวร์ มีประสิทธิภาพ 80.00/81.30 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ (3) ผลการศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการ ใช้ บทเรียนบนเครือข่าย พบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับการใช้บทเรียนบนเครือข่าย

งานวิจัยต่างประเทศ

Heath (1997) ศึกษาเรื่อง การออกแบบ พัฒนา และสนับสนุนการเรียนการสอน ในรูปแบบห้องเรียนเสมือน (virtual classroom) พบว่า รูปแบบการเรียนการสอน ออนไลน์หรือห้องเรียนเสมือนบนเว็บในรูปของการศึกษาทางไกล ทำให้มีการพัฒนา ในชั้นเรียนเป็นไปในทางบวกมากขึ้น

Shih (1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียน แรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนการสอนบนเว็บในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่า ไม่มี

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่น ๆ แต่จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนสนุกกับการเรียนการสอนบนเว็บ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เรียนจะสนใจในการตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับผู้สอนผ่านอีเมล ซึ่งผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียน เพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนให้เรียนได้ดีขึ้น

Wegner, Holloway, and Garton (1999) ทำการวิจัยเรื่อง The effect of Internet based instruction on student Learning มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (กลุ่มควบคุม) กับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ (กลุ่มทดลอง) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนในภาคฤดูใบไม้ผลิ และภาคฤดูใบไม้ร่วง มหาวิทยาลัย Southwest Missouri State University สหรัฐอเมริกา โดยให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกเองว่า จะอยู่ในกลุ่มตัวอย่างใด ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มควบคุมจำนวน 17 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 14 คน ผลจากการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม และยังพบอีกว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในการเรียนมากกว่านักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มควบคุม

Blair (2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ วัดผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา ประชากรจำนวน 36 คน เป็นนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา IDE120, Interior Design, Studio II ในภาคเรียนฤดูหนาวปี ค.ศ. 1999 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม วิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังการบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์ทางการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังการบรรยายเท่านั้น ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการวิเคราะห์ผลการเรียน กลุ่มที่ 1 ผลการเรียนแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีความสัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเอง ซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยทราบว่า บทเรียน e-learning มีลักษณะสำคัญ มีองค์ประกอบ และข้อดี ข้อพึงระวังอย่างไรบ้าง บทเรียน e-learning เป็นสื่อที่สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดี ลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นที่ใด เวลาใด เมื่อไรก็ได้ จะเลือกเรียนเรื่องใดก่อนหรือหลังได้ตามความสนใจ ทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ด้วยกันเอง ผู้เรียนกับผู้สอน ได้หลากหลายช่องทาง ไม่ว่าจะเป็นอีเมล กระดานข่าว ฯลฯ และสามารถให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ และตั้งใจเรียนส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทเรียน e-learning มีรูปแบบซึ่งสามารถแบ่งคร่าว ๆ ออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ (1) เรียงลำดับการนำเสนอ (2) แบบฝึกหัด (3) แล็บเสมือนจริง (4) เกม ทั้งนี้ผู้วิจัย เลือกที่จะผลิตในรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอ (presentation sequence) และ ออกแบบในรูปแบบเชิงเส้นตรง (linear design) มีลักษณะเป็นแบบบทเรียน โปรแกรม พร้อมนำสื่อ e-learning มาใช้ประกอบการเรียนการสอนในลักษณะของสื่อหลัก

นอกจากนำข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวมาเป็นข้อพิจารณาแล้ว ผู้วิจัยยังได้นำหลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนในรูปแบบของ ADDIE Model และทฤษฎี การสอนของ Gagne (อ้างถึงใน โครงการพัฒนา SUT e-training, 2550, หน้า 76) มาบูรณาการในการออกแบบการสอน พร้อมทั้งนำทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มของทฤษฎี พฤติกรรมนิยมในเรื่อง การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย การให้ข้อมูลป้อนกลับ ในรูปแบบที่น่าสนใจและทันทีทันใด เกณฑ์วัดผลต้องมีความชัดเจน มีการให้การ เสริมแรง ทฤษฎีปัญญานิยมเรื่อง การวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน สื่อต้องง่ายต่อการที่จะรับรู้ จัดองค์ประกอบหน้าจอให้มีความสม่ำเสมอ ใช้สี กราฟิกให้น่าสนใจ การมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง มีแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นหา คำตอบด้วยตนเอง มีแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้สนทนาแสดงความ คิดเห็นระหว่างกัน และนำหลักการของการออกแบบหน้าจอทั้งเรื่อง ตัวหนังสือ ภาพกราฟิก การใช้สี เสียงประกอบ และเสียงเพลง มาบูรณาการ และประยุกต์ใช้ ในการออกแบบบทเรียน e-learning เพื่อให้ได้บทเรียน e-learning ที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับผู้เรียน