

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยการบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การออกแบบและพัฒนาสื่อประสม สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถแบ่ง ออกเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์
2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบออนไลน์
3. กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์
4. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์

ความหมายของการเรียนแบบออนไลน์

การเรียนแบบออนไลน์มีผู้ให้ความหมายและคำจำกัดความไว้หลายท่านดังที่ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

อาณัติ รัตนธิรกุล (2553:15) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบออนไลน์ คือ การเรียนการสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นวิทยุกระจายเสียง(Radio) โทรทัศน์(TV) ซีดีรอม/ดีวีดีรอม(CD-ROM/DVD-ROM) เครือข่ายอินทราเน็ต(Intranet) เครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ดาวเทียม (Satellite Broadcast) โทรศัพท์มือถือ (Mobile) เครื่องพีดีเอ(PDA) หรืออุปกรณ์ไร้สายต่างๆ โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ตาม อธิยาศัย ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านทางเว็บไซต์ในรูปแบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ นับเป็นการลดช่องว่างทางการศึกษาอย่างแท้จริง ทำให้ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน 24 ชั่วโมง

อมรเทพ เทพวิชิต (2552) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบออนไลน์ คือ เป็นการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ร่วมกับเนื้อหาที่เป็นสื่อประสม ร่วมกับระบบจัดการ

เรียนการสอน (LMS) ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารกัน โดยมี ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนจัดการระบบ ส่วนของเนื้อหาหรือการจัดการเรียน เครื่องมือช่วยจัดการเรียน การปฏิสัมพันธ์ และกระบวนการในการเรียน ทำให้ไม่มีขีดจำกัดทางการเรียนใน ระยะทาง เวลา และสถานที่ ทำให้ตอบสนองต่อความสนใจและความสามารถของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี

ไพโรจน์ ตีรณานกุล, ไพบูรณ์ เกียรติโกมลและเสกสรรค์ เข้มพินิจ (2546:11) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบออนไลน์ คือ การดำเนินการการศึกษาหรือการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ หรือดิจิทัล ทั้งทางด้านจัดการเรียนการสอน การบริการทางการศึกษาและการบริหาร การจัดการศึกษา เพื่อสนองความต้องการการศึกษาที่ไร้พรมแดน ไร้เงื่อนไขของเวลา และสถานที่ เป็นการจัดการให้การศึกษาสนองต่อความต้องการของเอกัตบุคคล รวมทั้งการศึกษาโดยผู้เรียนเป็น สำคัญ จะเป็นการศึกษาสถานที่ ในห้องเรียน ที่บ้าน หรือที่ไหนๆ ก็ได้โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบ Stand Alone หรือ Network, Intranet หรือ Internet ตามความจำเป็นและเหมาะสม

ศุภชัย สุชนะนรินทร์และกรรณก วงศ์พานิช (2546) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบออนไลน์ คือ การเรียนที่มีลักษณะเป็นการเรียนทางไกล เป็นออนไลน์และสามารถใช้สื่อการสอน ในรูปของคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ทีวี ดาวเทียม ซีดีรอม หรืออุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบออนไลน์ คือ โดยทั่วไป จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือจะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครื่องข่าย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายมากนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอรรถศาสตร์ (Video on-Demand) เป็นต้น อย่างไรก็ตามในปัจจุบันคนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง การเรียนแบบออนไลน์ (e-Learning) จะหมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้ เทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา และเทคโนโลยีระบบการจัดการ คอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ โดยผู้เรียนที่เรียน จาก การเรียนแบบออนไลน์ (e-Learning) สามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ(Interactive Technology)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(2545) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบออนไลน์ คือ การเรียนการสอนทุกชนิดที่ใช้อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อในการเชื่อมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรืออาจเรียกได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องวิดีโอ ระบบดาวเทียม ระบบอินเทอร์เน็ต แต่ในปัจจุบันการใช้ e-learning เป็นระบบการศึกษาที่ใช้ Internet Technology เป็นหลัก เพื่อเชื่อมต่อไปยังแหล่งข้อมูลเสริมต่างๆ ได้

จากความหมายและคำจำกัดความต่างๆ ข้างต้นสามารถสรุปได้ดังนี้ การเรียนแบบออนไลน์มีลักษณะการเรียนการสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ในการถ่ายทอดเนื้อหา เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต วิดิทัศน์ ซีดีรอม หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) วิทยุกระจายเสียง (Radio) ฯลฯ เป็นต้น เพื่อเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้สอนที่อยู่ห่างไกลกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบออนไลน์

องค์ประกอบของ E-Learning (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545:30-39) จำแนกองค์ประกอบ E-Learning ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับ E-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ E-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียน

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ E-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งในที่นี้ อาจแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารระบบเครือข่าย ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดทำไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปรกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดทำไว้ให้กับผู้ใช้ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการแฟ้มข้อมูลต่างๆ

นอกจากนี้ ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับ ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ , เว็บบอร์ด, ห้องสนทนา (Chat room) บางระบบยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ E-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อการใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาให้ผู้เรียนไว้ใช้ได้มากกว่า 1 แบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (user-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ E-Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียนได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานอิเล็กทรอนิกส์ หรือรู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือ Chat หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่น ๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ E-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และทดสอบความรู้

กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และ เสกสรรค์ เข้มพินิจ, 2546:54-68) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการสร้าง (Implementation)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอน ผู้พัฒนาต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่จะนำมาใส่ในบทเรียนเพื่อกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเรียนอะไรบ้าง เรียนอะไรก่อน เรียนอะไรหลัง เพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนในแต่ละหัวข้อ ไม่ให้สิ่งที่เรียนนั้นมากหรือน้อยเกินไป ยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้นผู้พัฒนาจะต้องตระหนักและให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระที่จะถูกบรรจุอยู่ในบทเรียน แล้ววิธีการที่ดีวิธีหนึ่งก็คือการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาผลิตเป็นบทเรียน การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาบทเรียนมีขั้นตอนย่อย ๆ 3 ขั้นตอน คือ

1.1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart Creation)

ขั้นการสร้างแผนภูมิระดมสมองเป็นการนำเทคนิคการระดมสมองเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อรวบรวมหัวเรื่องที่ควรจะมีอยู่ในบทเรียนหลักการการระดมสมองเป็นการระดมความคิดโดยมีผู้ร่วมระดมความคิดประมาณ 4-5 คนช่วยกันคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นมา ทุกคนมีสิทธิที่จะคิดได้เมื่อคิดแล้วความคิดนั้นก็จะถูกบันทึกไว้โดยไม่มีใครคอยโต้แย้งหรือคัดค้าน ดังนั้นทุกคนจึงมีสิทธิที่จะคิดอย่างอิสระซึ่งจะเกิดประโยชน์คือ จะได้ความคิดมากมายที่อาจจะเป็นคำตอบสำหรับกรณีการพัฒนาบทเรียนก็จะเป็นการระดมความคิดเพื่อรวบรวมหัวเรื่องที่ควรจะมีในบทเรียน โดยเริ่มจากการเขียนชื่อเรื่องที่จะสร้างเป็นบทเรียนไว้ตรงกลางและให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาจำนวน 4-5 คนช่วยกันระดมสมองแจ้งหัวเรื่องที่ควรที่จะสอนในวิชานั้นโดยโยงออกจากชื่อเรื่องหลักขยายออกไปเป็นชั้นๆ มีเส้นเชื่อมให้เห็นความสัมพันธ์ของหัวเรื่องหลักกับหัวเรื่องย่อย หลังจากผ่านกระบวนการระดมสมองแล้วผลที่ได้จะเป็นแผนภูมิระดมสมองที่แสดงถึงหัวเรื่องที่ควรจะมีอยู่ในบทเรียน

1.2 การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation)

แนวคิดของแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์คือ การจัดกลุ่มของหัวเรื่องที่ระดมสมองได้ ให้เป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กัน โดยนำแผนภูมिरะดมสมองมาทำการศึกษาความถูกต้อง ความสอดคล้องของทฤษฎีหลักการเหตุผลความสัมพันธ์และความต่อเนื่องกันของหัวเรื่องอย่างละเอียด อาจมีการตัดหรือเพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผลและความเหมาะสมจนสามารถอธิบาย และตอบคำถามได้ผลที่ได้จะเป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์

จากการสร้างแผนภูมिरะดมสมองที่เน้นปริมาณและให้อิสระในการแสดงความคิด จะทำให้ได้หัวเรื่องจำนวนมากแต่เมื่อพิจารณาให้ดี จะพบว่า มีบางหัวเรื่องซ้ำซ้อนกันอยู่หรือมีบางหัวเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการเท่าไรนักหรือบางหัวเรื่องจัดวางไม่ถูกตำแหน่งหรือไม่ถูกกลุ่ม ดังนั้นจะต้องมีการนำแผนภูมिरะดมสมองที่ได้มาพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง โดยมีการตัด เพิ่ม ย้าย หรือ ยุบ รวมหัวเรื่องต่างๆ ตามหลักการเหตุผลหรือทฤษฎีของวิชาจนสามารถอธิบายและตอบคำถามต่างๆ ได้ทั้งหมดเพียงเท่านี้ก็จะได้แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์

1.3 การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart Creation)

แนวคิดของแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา คือ นำหัวเรื่องที่ได้จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ มาจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยพิจารณาลำดับก่อนหลังหรือคู่ขนานกันตามความจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย เนื้อหาที่เป็นส่วนพื้นฐานต้องจัดการเรียนการสอนก่อนส่วนที่เป็นเนื้อหาขั้นต่อไป เช่น การบวก การลบ จะเป็นพื้นฐานของการคูณ และการหาร

2. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design)

ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนจะมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องกัน คือ

2.1 การกำหนดกลวิธีในการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ 3 ขั้นตอน คือ

2.1.1 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ภายหลังเสร็จสิ้นขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งเท่ากับว่าได้รวบรวมหัวเรื่องเนื้อหาและได้จัดลำดับความสัมพันธ์ก่อนหลังไว้เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะนำเนื้อหาในแผนภูมิโครงข่ายมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน

การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จะเริ่มแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วย โดยพิจารณากลุ่มเนื้อหาที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาหรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการตีกรอบล้อมรอบหัวเรื่องเนื้อหาบนแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา เพื่อแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ

โดย 1 กรอบ คือ 1 หน่วยการเรียนรู้ เริ่มต้นวางเรียงลำดับไปที่หน่วย กำหนดลำดับหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจนและใส่ตัวเลขในแต่ละหน่วยให้ครบ เพื่อให้ทราบว่าเนื้อหาที่แบ่งไว้เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เท่าใด เนื้อหาในแต่ละกรอบก็คือ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการ

การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ เป็นการแบ่งเนื้อหาให้มีขนาดเหมาะสมกับการเรียนเนื้อหาแต่ละครั้ง ทำให้การเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยมีขนาดเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหาที่มีปริมาณเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสใคร่ครวญเนื้อหาและเรียนรู้ไปที่ละขั้นตามลำดับ ประสิทธิภาพการเรียนรู้จะสูง ทำให้ผู้เรียนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้สูง

2.1.2 การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา

เมื่อจัดแบ่งหน่วยการเรียนรู้ในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาเสร็จแล้ว ให้นำแต่ละหน่วยมาจัดลำดับและความสัมพันธ์ในแนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้แผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา (Course Flow Chart)

2.1.3 การกำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้เป็นการนำหัวข้อเรื่องเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เหมาะสม แล้วเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนด กำกับไว้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เป็นระบบชัดเจน

2.2 การออกแบบแผนภูมิกำหนดเสนอแนะในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

การออกแบบแผนภูมิกำหนดเสนอแนะในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นการออกแบบการสอนใน (Instructional Design) และการวางแผนการสอน ซึ่งจะต้องออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมนำมาใช้

เป้าหมายสำคัญในการออกแบบแผนภูมิ คือ การให้ผู้เรียนเกิดการการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งใจ ในการออกแบบต้องคำนึงถึงกระบวนการนำเสนอทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีการนำเข้บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การทบทวนเสริมความเข้าใจ และการสรุปบทเรียนรวมทั้งการใช้เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อต่างๆ ที่เหมาะสม และสิ่งที่สำคัญที่การออกแบบการสอนทั่วไปไม่มีคือ จะต้องมีการสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน

การออกแบบแผนภูมิกำหนดเสนอแนะในแต่ละบทเรียน ต้องเริ่มจากพิจารณาเนื้อหาแต่ละช่วงพร้อมคิดวิธีการสอน สื่อที่ใช้ และลักษณะปฏิสัมพันธ์ในหัวข้อต่างๆ ที่ละหัวข้อ พิจารณาทิศลำดับจนหมดหน่วยการเรียนรู้ แล้วจึงเริ่มหน่วยการเรียนรู้ถัดไป

3. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ (Development)

ขั้นตอนการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การเขียนรายละเอียดเนื้อหาหลงบนกรอบการสอน

การเขียนรายละเอียดเนื้อหาหลงบนกรอบการสอน หรือการเขียนสคริปต์นี้หากเปรียบเทียบกับการผลิตรายการโทรทัศน์ ก็คือการเขียนบทรายการก่อนที่จะนำไปถ่ายทำจริง

หลังจากได้ออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เสร็จแล้วในขั้นต่อไปจะนำแผนภูมิการนำเสนอแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่จะได้ออกแบบไว้มาเป็นแนวทางในการเขียนรายละเอียดของเนื้อหาโดยเขียนลงบนกรอบที่ออกแบบไว้เรียกว่ากรอบการสอนสำหรับการเขียนเนื้อหาหลงในกรอบการสอนจะต้องเขียนไปที่ละกรอบตามลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่ได้ออกแบบไว้จนกระทั่งครบทุกเนื้อหาที่จะเสร็จสิ้นกระบวนการนี้

3.2 การจัดลำดับกรอบการสอน

หลังจากที่เขียนกรอบการสอนเสร็จแล้วในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำกรอบการสอนมาตรวจสอบลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมากเพราะเป็นการตรวจสอบลำดับการสอนของกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้ว่ามีความต่อเนื่องกันหรือไม่ ทั้งนี้เพราะว่าที่เขียนกรอบการสอนนั้นจะต้องใช้เวลาในการเขียนที่ยาวนานอาจจะไม่ได้เขียนครั้งเดียวเสร็จในการเขียนนั้นมีการหยุดเขียนเป็นครั้งคราวและในช่วงที่หยุดเขียนผู้เขียนอาจจะไปทำกิจกรรมอื่น ๆ ก่อนจะกลับมาเขียนต่อจุดนี้เองทำให้การดำเนินเนื้อหาสะดุดไม่ต่อเนื่องหรือบางกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาเขียนตามความเชี่ยวชาญเช่น การแบ่งเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเขียนเมื่อแต่ละคนเขียนของแต่ละคนเสร็จแล้วก็จะนำมาารวมกันในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาอีกครั้งเพื่อให้เป็นไปตามการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ทั้งหมดแล้วความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่สามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ด้วย

ในการตรวจสอบลำดับเนื้อหาจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันเพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่ และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่การตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่ภายหลังจากที่ทำงานตรวจสอบลำดับของเนื้อหาตามขั้นตอนแล้วถึงว่าเสร็จสิ้นกระบวนการจัดลำดับกรอบการสอนเนื้อหาทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลบนกระดาษที่ฉายภาพบทเรียนได้ครบ

3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

ภายหลังจากนำกรอบการสอนไปจัดเรียงลำดับและตรวจสอบลำดับอย่างถูกต้องแล้ว ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น โดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกัน คือ

1. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2. การนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหาอื่นๆ

การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการรับรองคุณภาพของเนื้อหานั้นว่าถูกต้องก่อนที่จะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียน การตรวจสอบนั้นอาจทำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินลงในกรอบการสอน หรือประเมินควบคู่กับแบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิด

ภายหลังจากการประเมินความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญและปรับแก้แล้ว ขั้นตอนต่อไปนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหาอื่นๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนเนื้อหาและการสื่อความหมายของสำนวนที่ใช้ ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายต่อผู้เรียน ในขั้นนี้จะต้องใช้กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือกประมาณ 9-12 คน ให้ทดลองเรียนเนื้อหา และหากสงสัยหรือไม่เข้าใจตรงไหนให้ผู้เรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้มาปรับแก้ไขสมบรูณ์ และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขสมบรูณ์แล้ว ถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

3.4 การสร้างแบบทดสอบและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเขียนแบบทดสอบและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบไปหาคุณภาพกับกลุ่มผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านต่างๆ โดยเริ่มจากการสร้างแบบทดสอบตามหลักการเขียนแบบทดสอบ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มผู้มีความรู้หรือเคยเรียนเนื้อหานั้นๆมาแล้ว ประมาณ 30-100 คน เมื่อผู้เรียนทำข้อสอบเสร็จแล้วให้นำข้อสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองแล้ว นำข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองจนกว่าจะใช้ได้ ผลที่ได้ทั้งหมด ได้แก่ กรอบการสอนที่ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว และแบบทดสอบที่ได้ตามเกณฑ์ จะรวมกันเป็นตัวบทเรียนที่พร้อมด้วยส่วนของการวัดและการประเมินผลด้วย ซึ่งพร้อมที่จะนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมต่อไป

4. การพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรม (Implementation)

ขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรมนี้ เป็นขั้นที่ทำต่อจากขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอบทเรียน

ภายหลังจากพัฒนาเนื้อหาจนได้ตัวบทเรียนแล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการคัดเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเป็นบทเรียน ซึ่งในปัจจุบันมีโปรแกรมมากมายที่สามารถนำเสนอบทเรียน โดยแต่ละโปรแกรมมีความสามารถในการสร้างงานที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้พัฒนาบทเรียนจึงควรเลือกโปรแกรมที่จะนำมาสร้าง โดยพิจารณาโปรแกรมที่เหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้

4.2 การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการจัดเตรียมสื่อต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตบทเรียน สื่อต่างๆที่จะต้องเตรียมได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพกราฟิกต่างๆ เช่น กราฟิกของหัวข้อเรื่อง พื้นหลัง หรือปุ่มต่างๆ เป็นต้น โดยสื่อต่างๆเหล่านี้ จะต้องผลิตตามกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้

4.3 การนำข้อมูลเนื้อหาลงโปรแกรม

หลังจากที่เตรียมทุกอย่างพร้อมแล้ว ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลเนื้อหาที่พัฒนาแล้วบนกรอบการสอนจัดลงโปรแกรมพร้อมสื่อต่างๆที่ได้เตรียมไว้ ระหว่างการทำควรตรวจสอบสื่อต่างๆและลำดับการนำเสนอเนื้อหาว่าถูกต้องตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบการสอนตามที่ต้องการด้วย

5. การประเมินผลบทเรียน (Evaluation)

ขั้นการประเมินผลบทเรียน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียน จะต้องทำต่อจากขั้นการพัฒนาเนื้อหาลงสู่โปรแกรม นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญและเป็นขั้นตอนที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา เพราะเป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์และออกแบบว่าจะได้ผลตามที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่ในการประเมินผลบทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 การตรวจสอบคุณภาพมัคติมิดีของบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัคติมิดีของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่างๆ เช่น สีของตัวอักษร และสีของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจนและมีขนาดภาพที่เหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

5.2 การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ

ขั้นนี้เป็นการทดลองขั้นตอน หรือกระบวนการในการทดสอบหาประสิทธิภาพ ก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริง โดยการนำกลุ่มเป้าหมายจำนวนประมาณ 10 คน ทำการทดลอง ในขณะที่ทดลองหาประสิทธิภาพนั้นก็เก็บข้อมูลต่างๆเอาไว้ เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน โดยพบปัญหาต่างๆก็เก็บเป็นข้อมูลไว้

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป แต่หากพบปัญหาใดที่ต้องแก้ไข เช่น การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ก็แก้ไขข้อมูลนั้นให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพจริง

5.3 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลการเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลการเรียน ซึ่งจะใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน บทเรียนที่ดีจะมีค่าประสิทธิภาพในกระบวนการเรียน จะใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพหลังการเรียน (E_1 / E_2) และค่าประสิทธิผล ($E_{pre} - E_{post}$) ควรจะมีค่าสูงกว่า 60 หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ถือว่า บทเรียนนั้นใช้ได้แต่หากไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามต้องการ

5.4 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน

ภายหลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จแล้ว จะต้องทำคู่มือการใช้บทเรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียน หรือหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือนี้ ทั้งนี้บทเรียนการสอนนี้เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องพึ่งตัวเองและตัวบทเรียนเท่านั้น ดังนั้น คู่มือจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ผู้เรียนเข้าหาบทเรียนได้สะดวกและถูกต้อง

ภายในคู่มือจะประกอบไปด้วย บทนำ เป้าหมายของผู้เรียน อุปกรณ์ที่ใช้ การติดตั้งโปรแกรม การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ การเริ่มเข้าบทเรียน ข้อมูลเสริมที่ควรทราบ ข้อควรระวังในการใช้งานข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน วันที่เผยแพร่ เป็นต้น

ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System)

การเรียนแบบออนไลน์ (ปิยพล จุฬาทักษ์, 2548: 22) เป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองระบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียนนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลสำเร็จของบทเรียนควบคุมและสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์ที่สำคัญมาก ซึ่งเราเรียกระบบนี้ว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System)

1. ความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้

อาณัติ รัตนธิกุล (2553) กล่าวว่า เป็นระบบที่ใช้บริหารจัดการเรียนรู้สำหรับใช้งานในหน่วยงาน โดยที่ระบบ LMS สามารถอำนวยความสะดวกในการสร้างบทเรียน การจัดกลุ่มเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมทั้งการจัดกลุ่มผู้เรียน การสร้างแบบทดสอบ การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน ซึ่งในปัจจุบัน โปรแกรมที่ใช้สร้างระบบ LMS สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. ระบบ LMS เชิงสินค้า เป็นระบบ LMS ที่บริษัทเอกชนพัฒนาขึ้นเพื่อการค้า โดยเฉพาะ ผู้ใช้งานต้องซื้อลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ จึงจะนำมาติดตั้งใช้งานในหน่วยงานได้

2. ระบบ LMS แบบ Open source เป็นระบบ LMS ที่พัฒนาในโอเพ่นซอร์ส ผู้ใช้งานสามารถนำมาติดตั้งใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์แต่อย่างใดซึ่งเป็นระบบ LMS ที่กำลังได้รับความนิยมในเมืองไทยขณะนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2545) กล่าวว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลาย ๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่มได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยส่วนใหญ่จะไม่จำกัดเฉพาะในการสร้าง ช่วยผู้สอนสร้างเนื้อหากระบวนการวิชาแต่ยังครอบคลุมถึงการจัดการ(manipulation) การปรับปรุง (modification) การควบคุม (control) การสำรองข้อมูล (backup) การสนับสนุนข้อมูล (support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (student records) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (graded material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียนรู้ใช้เครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (web browsers) มาตรฐานทั่วไป

ระบบนี้จะทำหน้าที่ในการช่วยผู้สอนที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีใหม่ แต่ก็มีความสนใจที่จะสร้างเนื้อหากระบวนการวิชาเพื่อการนำเสนอออนไลน์ กล่าวคือ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา เช่น html หรือ Java โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ช่วยลดเวลาที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อการนำเสนอโดยช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหา และป้อนข้อมูลผ่านทางเว็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยในส่วนนำเข้า และจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถจัดเก็บประมวลรายวิชา เนื้อหาของหลักสูตรประกาศต่าง ๆ งานที่มอบหมาย แบบฝึกหัด แบบทดสอบ รวมทั้งสามารถเรียกออกมาเพื่อแก้ไขภายหลังได้อย่างสะดวก โดยที่เนื้อหาการสอนอาจอยู่ในรูปของเว็บเพจ ซึ่งเน้นข้อความ หรืออาจอยู่ในรูปของสื่อมัลติมีเดียก็ได้ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยส่วนนำเข้า และจัดเก็บข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งทำหน้าที่ตั้งแต่ดูแลการให้ User id และ Password การลงทะเบียนและการเข้าใช้ของผู้เรียนการจัดเก็บและรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียน (Student progress tracking) โดยสามารถตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน เก็บสถิติการเข้าใช้ เวลาเข้า และเวลาออก เก็บสถิติลำดับของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนเลือก คะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ คะแนนผลการทดสอบในแต่ละส่วนและผลการทดสอบได้บ้างระบบถึงกับสามารถคำนวณเกรดของผู้เรียน เลือกรูปแบบการรายงานผลสอบ และการรักษาความปลอดภัย (Security) ของการสอบได้ด้วย นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วย ส่วนของการโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งนอกจากระบบการจัดการเรียนรู้นี้จะทำหน้าที่เสมือนช่องทางไปสู่วิธีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เช่น การอนุญาตให้เปิดกลุ่มสนทนา (Discussion group) หรือ

กระดานข่าว (Web board) หรือ ห้องสนทนา (Chat room) แล้วในขณะเดียวกันระบบยังเอื้ออำนวยต่อการให้ผลป้อนกลับของผู้สอน ซึ่งเช่นเดียวกันผู้สอนสามารถเลือกที่จะให้ผลป้อนกลับผู้เรียนในลักษณะข้อความ หรือ อาจเป็นระบบเสียงก็ได้ จุดมุ่งหมายหลักของระบบการจัดการเรียนรู้นี้ ก็คือ การลดขั้นตอนและระยะเวลาในการสร้างกระบวนวิชาออนไลน์และเครื่องมือเสริมอื่น ๆ เช่น เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เป็นต้น

ดังนั้นสรุปได้ว่า Learning Management System หรือ LMS เป็นระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหารการเรียน ในรูปแบบ e-Learning เพื่อจัดการและอำนวยความสะดวกในการสร้างบทเรียน การจัดกลุ่มเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมทั้งการจัดกลุ่มผู้เรียน การสร้างบททดสอบ การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน

2. องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)

องค์ประกอบของ LMS ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

2.1 ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน ผู้ใช้ และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และ/หรือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็มรูปแบบ

2.2 ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้างเนื้อหา ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media

2.3 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

2.4 ระบบส่งเสริมการเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน และ ผู้เรียนกับผู้เรียน ได้แก่ เว็บบอร์ด (Web board) และ ห้องสนทนา (Chatroom) โดยสามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ได้

2.5 ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์ และ โฟลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ผู้ดูแลระบบกำหนดให้

ดังนั้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของ LMS ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) มีกลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหาร

ระบบ ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้างเนื้อหา Content ระบบการทดสอบและประเมินผล มีระบบคลังข้อสอบ ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน และ ผู้เรียนกับผู้เรียน ได้แก่ เว็บบอร์ด และ ห้องสนทนา ระบบจัดการข้อมูล ประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์

3. ส่วนประกอบหลักของระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)

ส่วนประกอบหลักซึ่งระบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ส่วนประกอบ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545) ดังต่อไปนี้

1. ส่วนในการใส่เนื้อหาการบรรยายของผู้สอน (Slots for lecture note) ระบบการจัดการรู้ควรเตรียมพื้นที่ไว้ให้สำหรับใส่เนื้อหาของรายวิชา โดยสามารถออกแบบในลักษณะที่ให้ผู้ใ้แบ่งเนื้อหาได้ตามช่วง (Session) การเรียน และให้ผู้ใ้สามารถเลือก font สีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร หรือสามารถให้ผู้ใ้วางแฟ้มข้อมูล (post file) ซึ่งมีอยู่แล้ว ได้แก่ ไม่ว่าจะเป็นแฟ้มเอกสาร (.doc) แฟ้มโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ เช่น .ppt หรือ แฟ้มในรูปแบบสื่อต่างๆ เช่น smile template เป็นต้น

2. กระดานข่าวเพื่อการอภิปราย (Asynchronous bulletin board) ระบบการจัดการรู้ควรเตรียมกระดานข่าวสำหรับการอภิปรายไว้ ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถตั้งหัวข้อได้ มีการบอกรายละเอียดได้ เช่น หัวข้ออะไร ใครเป็นผู้ตั้งหัวข้อ หัวข้อได้ถูกตั้งเมื่อไร แต่ละหัวข้อมีผู้ตอบกี่คนจะให้ส่งคำตอบเกี่ยวกับหัวข้อนั้นทาง E-mail หรือไม่

3. ห้องสนทนา (Synchronous chat) ระบบการจัดการรู้ ควรเตรียมห้องสนทนาแบบ Synchronous ส่วนใหญ่ระบบการจัดการรู้ จะอนุญาตให้ผู้สอนสามารถสร้างห้องสนทนาได้เอง กำหนดชื่อห้องสนทนาได้ กำหนดการเข้าใช้ห้องสนทนาได้ โดยสามารถตั้งรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องสนทนาได้

4. การทดสอบออนไลน์ (Online testing) ระบบการจัดการรู้ ควรเตรียมเครื่องมือในการสร้างแบบทดสอบไว้ โดยอนุญาตให้ผู้ใ้สามารถเลือกได้ว่า จะจัดให้อยู่ในช่วงการสอน (session) ไດเมื่อผู้เรียนเข้ามายังช่วงการสอนนั้นก็จะเจอแบบทดสอบนั้นเลย ในการสร้างสามารถกำหนดคะแนนได้ว่าจะสร้างกี่ข้อ ให้คะแนนหรือไม่ให้คะแนนเต็มและคะแนนแต่ละข้อเท่าไร จะเลือกแบบทดสอบลักษณะใด เช่น ลักษณะ multiple-choice ลักษณะถูก-ผิด ลักษณะ checklist เป็นต้น และควรให้ผู้ใ้แก้ไข หรือ เพิ่มเติมได้ในภายหลัง

5. อีเล็กทรอนิกส์เมลล์ (Internal email) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือในการส่งข้อความไปยังสมาชิกคนอื่น ๆ โดยควรอนุญาตให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถส่งได้จากภายในตัวของระบบได้เองเลย

6. การจัดการกับแฟ้มข้อมูล (File management) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือในการจัดการไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้วและเพิ่งวางขึ้นไป โดยควรมีเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บไว้ให้เป็นหมวดหมู่ และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มได้ คัดลอก หรือลบได้

4. ระบบการจัดการเรียนรู้ โปรแกรม Moodle

ระบบการจัดการเรียนรู้โปรแกรม Moodle ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment เป็นระบบจัดการบทเรียนออนไลน์ (Course Management system: CMS) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Learning Management System (LMS) หรือ Virtual Learning Environment (VLE) มูเดิลเป็นซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนวโอเพ่นซอร์ส (Open Source) มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) หรือลิขสิทธิ์แบบฟรี (อาณัติ รัตนธิรกุล, 2553: 25-31)

4.1 คุณสมบัติเด่นของ Moodle

โปรแกรม Moodle มีผู้นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ด้วยคุณสมบัติเด่นหลากหลายประการ เช่น

4.1.1 โปรแกรมมีความสามารถสูง มีโมดูลกิจกรรมใช้งานจำนวนมาก จึงตอบโจทย์สำหรับองค์กรที่ต้องการทำระบบ E-learning แทบทุกองค์กร

4.1.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้งานง่าย ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้งานรายใหม่

4.1.3 เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในแนว Open Source มีสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์แต่อย่างใด

4.1.4 Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X

4.1.5 รองรับฐานข้อมูลหลากหลาย เช่น MySQL, MS SQL Server, Oracle

4.1.6 รองรับการใช้งานมากกว่า 60 ภาษา

4.1.7 มีเว็บไซต์ให้การปรึกษาจำนวนมาก เนื่องจากมีหน่วยงานที่ใช้งานมากกว่า 1,000 เว็บไซต์

4.1.8 รองรับมาตรฐาน e-learning กลาง (SCORM)

4.2 องค์ประกอบภายใน Moodle

โปรแกรม Moodle ประกอบด้วยองค์ประกอบภายใน ดังนี้

4.2.1 ระบบจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน (Course Management) ใช้สำหรับจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเนื้อหารายวิชา การเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผลและติดตามพฤติกรรมของผู้เรียน

4.2.2 ระบบจัดการไซต์ (Site Management) ใช้สำหรับบริหารเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมข่าวสารหน้าเว็บ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่างๆ หน้าเว็บ

4.2.3 ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ใช้สำหรับจัดการผู้ใช้งานในระบบ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการกลุ่มผู้เรียน การเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ของสมาชิกในการเข้าถึงข้อมูล

4.2.4 ระบบจัดการไฟล์ (File Management) ใช้สำหรับจัดการไฟล์ในเว็บ เช่น เอกสาร รูปภาพ เสียง วิดีโอ

4.3 ความต้องการด้านซอฟต์แวร์ก่อนการติดตั้ง Moodle

ก่อนการติดตั้ง Moodle ควรเตรียมความพร้อม ดังนี้

4.3.1 ระบบปฏิบัติการเป็น Windows XP/Vista/7/2003/2008, Linux

4.3.2 โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เช่น Apache, IIS, OMniHTTPd และ Xitami

4.3.3 โปรแกรมแปลภาษาพีเอชพี (PHP Interpreter)

4.3.4 โปรแกรมฐานข้อมูล (Database Sever) สำหรับเก็บข้อมูลหลักสูตรสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง MySQL, MS SQL Server และ Oracle

4.3.5 โปรแกรมจัดการแก้ไขซอร์สโค้ด (Text Editor) เช่น Edit Plus, Notepad, Notepad++

4.3.6 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) สำหรับเรียกใช้งานมูเดิล เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari และ Chrome

4.4 ผู้ใช้งานในระบบ Moodle

สำหรับผู้ใช้งานในระบบ Moodle นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

4.4.1 กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

4.4.2 กลุ่มผู้สร้างรายวิชา (Course Creator) ทำหน้าที่สร้างรายวิชาที่เปิดสอน
หน้าที่นี้อาจเป็นหน้าที่ของสำนักวิชาการ/ฝ่ายวิชาการ หรือผู้ดูแลหลักสูตรของคณะหรือภาควิชา

4.4.3 กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่ม
เนื้อหาบทเรียนต่างๆ เข้าระบบ เช่น ข้อมูลรายวิชา ใบงาน เอกสารประกอบการสอน การประเมิน
ผู้เรียน โดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ทอยคำถาม และ
สนทนากับนักเรียน

4.4.4 กลุ่มผู้ช่วยสอน (Non-Editing Teacher) ทำหน้าที่เป็นครูผู้ช่วยสอนรายวิชา
หรือฝึกสอนรายวิชา

4.4.5 กลุ่มผู้เรียน (Student) เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตาม
หัวข้อต่างๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถทำการ
แบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้

4.4.6 กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (Guest) มีสิทธิ์ใช้งานได้ตามแต่ผู้ดูแลระบบ

4.5 การเตรียมข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนด้วย Moodle

ก่อนการสร้างและพัฒนาบทเรียนด้วย Moodle จำเป็นต้องเตรียมความพร้อม
หลายส่วนดังนี้

4.5.1 ผู้ดูแลระบบ (Admin) มีหน้าที่ในการติดตั้งระบบ Moodle พร้อมทั้งการ
ปรับแต่งค่าพื้นฐานก่อนการใช้งาน รวมทั้งผู้ดูแลระบบต้องเตรียมข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้

1) เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) สำหรับติดตั้งระบบ Moodle ควรเป็นเครื่องที่
มีหน่วยความจำตั้งแต่ 2 GB ขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้งาน

2) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่ใช้ติดตั้งระบบมี 3 ชนิด คือ
Windows Server, Linux Server และ BSD Server

3) ทำการติดตั้ง Sub-Domain ระบบ e-learning ของหน่วยงาน ส่วนใหญ่
ที่เป็นที่นิยม

4) ตัวติดตั้ง Moodle สามารถดาวน์โหลดตัวติดตั้งเวอร์ชันล่าสุดได้ที่
www.moodle.org

4.5.2 ผู้สอน (Teacher/Instructor) ทำหน้าที่จัดการหลักสูตรรายวิชาที่สอน โดยที่
ผู้สอนต้องเตรียมข้อมูล ดังนี้

- 1) แอคเคาต์สำหรับล็อกอินเข้าระบบ
- 2) เลือกรายการวิชาที่ทำการสอน
- 3) กำหนดจำนวนครั้งที่ต้องการสอน (เป็นครั้ง หรือเป็นรายสัปดาห์)

- 4) สร้างเนื้อหาการสอน และภาพประกอบ
- 5) สร้างใบงาน และแบบฝึกหัด
- 6) สร้างแบบทดสอบแบบต่างๆ เช่น ถูกผิด จับคู่ ปรนัย และอัตนัย
- 7) กำหนดรูปแบบการเรียน (แบบเดี่ยว/แบบกลุ่ม)
- 8) ติดตามและประเมินผู้เรียน

4.5.3 ผู้เรียน (Student/Guest)

- 1) สมัครสมาชิก
- 2) ล็อกอินเข้าระบบเพื่อเรียนหลักสูตรต่างๆ
- 3) ทำแบบฝึกหัด
- 4) ทำใบงาน / การบ้าน
- 5) ส่งการบ้านผ่านระบบออนไลน์
- 6) ใช้งานกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดให้ใช้งาน เช่น กระดานข่าว

ระบบสนทนาออนไลน์

4.6 ข้อดีของ Moodle

ข้อดีของ Moodle (วิมลลักษณ์ สิงหนาท, 2548) สามารถแบ่งได้ ดังนี้

4.6.1 มาตรฐาน e-Learning Moodle มีโมดูล SCORM นับตั้งแต่เวอร์ชัน 1.2 เป็นต้นมาทำให้สามารถนำเข้าคำถามในรูปแบบ IMS QTI (IMS Global Learning Consortium Inc, Question and Test Interoperability) นำเข้าคำถามจาก WebCT และ Blackboard หรือสามารถนำเข้า SCORM ได้ด้วย

4.6.2 ประกอบไปด้วยโมดูลต่างๆที่ระบบ e-Learning ที่ดีจำเป็นต้องมี ได้แก่ โมดูลแหล่งข้อมูลสำหรับการเนื้อหาบทเรียน โมดูลแบบทดสอบที่สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายรูปแบบ โมดูลการบ้าน โมดูลแบบฝึกหัด โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป โมดูลห้องปฏิบัติการ โมดูลห้องสนทนา โมดูลกระดานเสวนา โมดูลบทสนทนา โมดูลบันทึกความก้าวหน้า โมดูลอภิธานศัพท์ โมดูลแบบสำรวจโพลล์ และยังมีโมดูลอื่นที่พัฒนาโดยผู้ใช้โปรแกรมและนำมาเผยแพร่ ได้แก่ โมดูลนัดหมาย โมดูลบันทึกการเข้าเรียน โมดูลเว็บเวิร์ก (Web work) โมดูลเว็บเควส (Web quest) โมดูลหนังสือ ระบบจัดการไฟล์ เป็นต้น

4.6.3 เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายทั้งสำหรับอาจารย์ นักเรียน ผู้ดูแลระบบ อีกทั้งง่ายต่อการติดตั้งและอัปเดต หรือแม้แต่พัฒนาโมดูลใหม่เพราะโปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

4.6.4 สามารถใช้งานร่วมกับ Content Management System (CMS) อื่น เช่น Post nuke PHP nuke, Mambo Xoops เป็นต้น และสามารถใช้ระบบการอนุมัติจากฐานข้อมูลนอกนั้น ก็สามารถใช้งานข้อมูลผู้ใช้ร่วมกับ CMS ได้

4.6.5 Moodle เป็นซอฟต์แวร์เสรี (Open Source) ทำให้สามารถแก้ไขและพัฒนาข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถเห็นโค้ดที่ใช้เขียน ไม่มีค่าใช้จ่าย ไม่มีค่าสัญญาอนุญาตจึงสามารถติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ได้ไม่จำกัดจำนวน ซึ่งต่างจากซอฟต์แวร์พาณิชย์ เช่น WebCT ที่จะคิดค่าใช้จ่ายลูกค้าเมื่อเริ่มต้นในราคาที่ถูก แต่เมื่อสร้างรายวิชามากขึ้นในระยะเวลาหนึ่งก็จะมีค่าเพิ่มราคาขึ้นอีกทั้งเป็นการยากที่จะย้ายเซิร์ฟเวอร์

4.6.6 สามารถย้ายหัวข้อต่าง ๆ จากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งในรายวิชาได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นการจัดเรียงหัวข้อ ชุดกิจกรรมต่าง ๆ ภายในรายวิชา

4.6.7 จุดแข็งที่สุดของ Moodle คือ กลุ่มผู้ใช้ที่ร่วมแสดงความคิดเห็นและช่วยกันตอบปัญหาจากทั่วโลก และยังมีส่วนร่วมในการพัฒนา Moodle ให้ดีขึ้น และรายงานถึงข้อบกพร่องที่พบมีการแลกเปลี่ยนคอร์สต่างๆ โดยสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของกลุ่มผู้ใช้ได้ผ่านเว็บไซต์ Moodle.org

4.6.8 มีความน่าเชื่อถือ มีงานวิจัย บทความจำนวนมากที่กล่าวถึง Moodle เช่น

- 1) รายงานการสัมมนา Moodle ในยุโรป
- 2) การเปรียบเทียบการใช้งานระหว่าง Moodle กับ Blackboard
- 3) การเปรียบเทียบการใช้งาน Moodle กับพาณิชย์ซอฟต์แวร์อื่น โดยมหาวิทยาลัยดับลินและเซนต์โอลาฟ (<http://odtl.dcu.ie/wp/2004/odtl-2004-01.html>)
- 4) ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆที่ <http://moodle.org/mod/resource/view.php?id=102>
- 5) มีแพ็คเกจติดตั้ง Moodle อัตโนมัติ พร้อมทั้งโปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์ เช่น Debian

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอ ดังนี้

แอนนา พายุพัด (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือที่ใช้

ประกอบด้วย 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 2) แบบประเมินคุณภาพ บทเรียน 3) แบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ ประจำปีการศึกษา 2554 จำนวน 78 คน ผลการวิจัยพบว่า การสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ ประกอบด้วยส่วนของระบบจัดการเรียนรู้ และส่วนของเนื้อหาบทเรียนซึ่งบทเรียนออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.63/85.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

วัฒน์ พลอยศรี (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องเทคโนโลยีก่อนพิมพ์ เพื่อหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนออนไลน์ และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1. บทเรียนออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องเทคโนโลยีก่อนพิมพ์ 2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 3. แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4.แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 28 คนและนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 26 คน รวมจำนวน 54 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ แบบมีปฏิสัมพันธ์มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 4.25 อยู่ในระดับมีคุณภาพดี มีผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ มีค่าเท่ากับ 3.95 อยู่ในระดับมีคุณภาพดี ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมีค่าเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

พรพรรณ บุญเจริญ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบหน้าจอบทเรียน หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1. บทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การ

ออกแบบหน้าจอเว็บ 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ 3. แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2/2548 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ที่ใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.25/85.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ปิยพล จูพิทักษ์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง กระบวนการออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 2 มิติ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ หาประสิทธิภาพของบทเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1. บทเรียนออนไลน์ เรื่องกระบวนการออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 2 มิติ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ 3. แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2/2548 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ที่ใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.75/85.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมีค่าเท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก