

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องการพัฒนาแผนธุรกิจมีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการศึกษาและนำไปพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย ดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับแผนธุรกิจ (Business Plan)

รัชกฤษ คล่องพยาบาล (2550) กล่าวว่า ผู้ประกอบการจำนวนมากยังไม่เข้าใจความหมายที่แท้จริงของแผนธุรกิจ โดยมักพิจารณาหรือให้ความสำคัญแต่ลักษณะภายนอกตามที่ปรากฏ คือการมีลักษณะของเอกสาร (Document) หรืออยู่ในรูปของรายงาน (Report) ที่บรรจุข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับธุรกิจต่างๆ ตามหัวข้อหรือโครงสร้างต่างๆ ที่ระบุไว้ โดยถ้าตนเองกรอรายละเอียดต่างๆ ได้ครบถ้วนตามหัวข้อเหล่านี้ ก็น่าที่จะเรียกได้ว่าเป็นแผนธุรกิจที่ครบถ้วนเพียงพอแล้ว จึงทำให้ผู้ประกอบการมุ่งเน้นที่จะใส่รายละเอียดต่างๆ ให้ครบเป็นหลัก โดยไม่ได้เข้าใจถึงความหมายของแผนธุรกิจ รวมถึงวัตถุประสงค์และการใช้ประโยชน์ของแผนธุรกิจ

คำว่า “แผนธุรกิจ” เป็นคำที่มีผู้นิยามความหมายที่แตกต่างกันออกไป ได้มีผู้ให้นิยาม “แผนธุรกิจ” ไว้ดังนี้

แผนธุรกิจ คือ เครื่องมือที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับผู้ประกอบการที่ริเริ่มจะก่อตั้งกิจการ แผนนี้เป็นผลสรุปหรือผลรวมแห่งกระบวนการคิดพิจารณา และการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนความคิดของผู้ประกอบการออกมาเป็นโอกาสทางธุรกิจ แผนธุรกิจเปรียบเหมือนแผนที่ในการเดินทางที่จะช่วยชี้แนะขั้นตอนต่าง ๆ ที่ละขั้นตอนในกระบวนการก่อตั้งกิจการ แผนจะให้รายละเอียดต่าง ๆ ทั้งในเรื่องการตลาด การแข่งขัน กลยุทธ์การดำเนินธุรกิจ การคาดคะเนทางการเงิน ที่จะชี้แนะผู้ประกอบการไปสู่ความสำเร็จ หรือชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนและข้อควรระวังด้วยเช่นกัน (ศูนย์ให้คำปรึกษาทางการเงินสำหรับวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และประชาชน, 2543)

แผนธุรกิจ คือ เอกสารสรุปรวมการวางแผนซึ่งได้แสดงรายละเอียดอย่างชัดเจนแจ่มแจ้ง เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาและปรับปรุงธุรกิจของธุรกิจที่ดำรงอยู่หรือธุรกิจที่ตั้งเป้าหมาย แผนนี้จะแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่จะดำเนินการ วิธีการ และแหล่งที่มาของทรัพยากรของธุรกิจที่จะได้มาและใช้ประโยชน์ ซึ่งมีความจำเป็นในการที่จะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของธุรกิจ (U.S. Small Business Administration, 2008)

แผนธุรกิจ คือ แผนงานทางธุรกิจที่แสดงกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติในการลงทุน ประกอบการ โดยมีจุดเริ่มต้นจากจะผลิตสินค้าและบริการอะไร มีกระบวนการปฏิบัติอย่างไรบ้าง และผลจากการปฏิบัติออกมาได้มากน้อยแค่ไหน ไช้งบประมาณและกำลังคนเท่าไร เพื่อให้เกิดเป็น สินค้าและบริการแก่ลูกค้า และจะบริหารธุรกิจอย่างไรธุรกิจจึงจะอยู่รอด (มานพ ชิวชนาสุนทร, 2547)

รัชกฤษ คล่องพยาบาล (2550) ได้กล่าวโดยสรุปว่า

แผนธุรกิจ คือ เอกสารซึ่งแสดงถึงข้อมูลและรายละเอียดของธุรกิจ รวมถึงวิธีการ และกระบวนการในการดำเนินการของธุรกิจในทุกด้าน ที่ได้ผ่านการวางแผนขึ้นตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของธุรกิจนั้น และแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นของธุรกิจ จากวิธีการและกระบวนการในการดำเนินการของธุรกิจที่ได้กำหนดขึ้น

ผู้ศึกษาได้ศึกษาและรวบรวมเนื้อหาจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแผนธุรกิจที่มีความคล้ายคลึงกันและนำมาสรุปหัวข้อในเรื่องแผนธุรกิจเปรียบเทียบได้ดังตารางนี้

ตาราง 2.1 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อหาจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องการพัฒนาแผนธุรกิจ

หัวข้อเนื้อหาที่มีการตีพิมพ์	ผู้แต่ง					
	Sweeney (2000)	Torkko (2000)	Miller (2002)	Friend (2004)	Ling (2006)	รัชกิจ (2007)
ความหมายและความสำคัญของแผนธุรกิจ	X	X		X	X	
ขั้นตอนการเริ่มต้นเขียนแผนธุรกิจ	X	X	X	X	X	X
องค์ประกอบและเทคนิคการเขียนแผนธุรกิจ	X	X	X	X	X	X
ลักษณะของแผนธุรกิจที่ดี				X		X

จากการศึกษาดังกล่าว ผู้ศึกษาสามารถแบ่งส่วนของเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการพัฒนาแผนธุรกิจเป็น 5 หัวข้อดังนี้

- 1) ความหมายและความสำคัญของแผนธุรกิจ
- 2) ขั้นตอนการเริ่มต้นเขียนแผนธุรกิจ
- 3) องค์ประกอบของแผนธุรกิจ แบ่งองค์ประกอบของแผนธุรกิจออกเป็น 10

หัวข้อคือ บทสรุปผู้บริหาร(Executive Summary), ประวัติโดยย่อของกิจการ(Business Description), การวิเคราะห์สถานการณ์ (Situation Analysis), วัตถุประสงค์ และเป้าหมายทางธุรกิจ (Objective

and Goal), แผนการตลาด (Marketing Plan), แผนการบริหารจัดการและแผนการดำเนินงาน (Organization and Management Plan), แผนการผลิต/ปฏิบัติการ (Production Plan), แผนการเงิน (Financial Plan), แผนฉุกเฉิน(Contingency Plan) และภาคผนวก (Appendices) ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดเทคนิคการเขียนแผนธุรกิจในแต่ละองค์ประกอบว่ามีวิธีการเขียนอย่างไร และประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

5) ลักษณะของแผนธุรกิจที่ดี ซึ่งจะอธิบายถึงประเด็นสำคัญของลักษณะของแผนธุรกิจที่ดี และเกณฑ์การพิจารณาแผนธุรกิจ การจัดแบ่งเนื้อหาในบทเรียนตามหัวข้อดังกล่าว เพื่อให้ครอบคลุมในส่วนเนื้อหาทั้งหมดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

2.2 แนวคิดด้านบทเรียนออนไลน์ (E-learning)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 5) กล่าวว่า E-learning เป็นการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถามหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึง จากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บริบทเกี่ยวกับ E-learning (ถนอมพร, 2545: 12)

ในการทำความเข้าใจกับ E-learning นั้น จำเป็นที่จะต้องเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้องกับ E-learning ใน 3 มิติด้วยกัน ได้แก่ มิติที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา (Media Presentation) มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม (Functionality) และสุดท้ายมิติที่เกี่ยวกับผู้เรียน (Learners)

มิติการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับ E-learning แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1) ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ E-learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก E-learning จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชาโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2) ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ E-learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดีทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน E-learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3) ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ E-learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Content Experts) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia Experts) ซึ่งหมายรวมถึง โปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) E-learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย ตัวอย่างโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Flash Player และ โปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

มิติการนำไปใช้ในการเรียนการสอน/การอบรม

การนำ E-learning ไปใช้ประกอบกับการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ

1) สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การทำ E-learning ไปใช้ในลักษณะสื่อสอนเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ E-learning แล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอนจากวีดิทัศน์ การใช้ E-learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2) สื่อเติม (Complementary) หมายถึง การนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก E-learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศไทยหากในสถาบันใดต้องการที่จะลงทุนในการนำ E-learning ไปใช้กับการเรียนการสอนปรกติ (ที่ไม่ใช่ทางไกล) แล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติม

(Complementary) มากกว่าเป็นสื่อเสริม (Supplementary) ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเรา ซึ่งยังต้องการคำแนะนำจากครูผู้สอนรวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้โดยธรรมชาติ

3) สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึง การนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน E-learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศ จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกลด้วยแนวคิดที่ว่า มัลติมีเดียที่นำเสนอทาง E-learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

E-learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ใน 2 ลักษณะ คือ

1) ผู้เรียนปรกติ (Resident Students) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ซึ่งตกลงกันไว้ใน การที่จะมาเรียนร่วมกัน ในการประยุกต์ใช้ E-learning กับผู้เรียนปรกติจะต้องพิจารณาให้มากขึ้น เรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอนให้มีความน่าสนใจ และควรพิจารณาให้เหมาะสมในด้านของระดับการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือก ศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่น ๆ ได้

2) ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (Anywhere, Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่และเวลา การเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปรกติ แต่ในขณะเดียวกันผู้เรียนทางไกลก็มักจะมีข้อจำกัดในด้านของทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอน ดังนั้นการประยุกต์ใช้ E-learning กับผู้เรียนทางไกลนั้นการออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความสำคัญเช่นกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่ผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญได้แก่ ความสมบูรณ์ (Self-Contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน

องค์ประกอบของ E-learning (ถนอมพร, 2545: 30)

การออกแบบพัฒนา E-learning ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

- 1) เนื้อหา (Content)
- 2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)
- 3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)
- 4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จากองค์ประกอบหลักทั้ง 4 ของ E-learning เนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน (Content) นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะการเรียนในลักษณะ E-learning นี้ ผู้เรียนจะต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ในการศึกษาเรียนรู้ คิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตนเอง จากเนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้ อย่างไรก็ตาม หัวใจของเนื้อหาจะอยู่ที่บทเรียนทางคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกกันว่า คอร์สแวร์ (Courseware) หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปแบบของบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบซึ่งใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอมีลัดมีเดีย และการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงเนื้อหา และมีการออกแบบกิจกรรมที่เน้นการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา

รูปแบบของ E-learning Courseware

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 49) กล่าวว่า E-learning Courseware สามารถแบ่งออกคร่าว ๆ ได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1) เรียงลำดับตามการนำเสนอ (Presentation Sequence)

คอร์สแวร์เรียงลำดับการนำเสนอ หมายถึง คอร์สแวร์ที่ออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่าน ฟัง และสังเกต การบรรยาย และ/หรือการสาธิตต่าง ๆ ตามเวลา และจังหวะการเรียนของตน ซึ่งคอร์สแวร์ลักษณะนี้จะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ และเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก

การเรียงลำดับการนำเสนอเหมาะสำหรับการจัดการบรรยายในลักษณะคุณภาพสูงที่มีความคงที่สำหรับผู้เรียนทุกคน รูปแบบการเรียนนี้เหมาะสำหรับเนื้อหาสารสนเทศพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับแล้วไปยังผู้เรียนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การออกแบบการเรียงลำดับการนำเสนอแบบใดเป็นวิธีการในการนำเสนอที่ดีที่สุด ซึ่งนักออกแบบจะต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดีจึงจะสามารถออกแบบคอร์สแวร์ในลักษณะการเรียงลำดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) แบบฝึกหัด (Drill and Practice)

คอร์สแวร์แบบฝึกหัด หมายถึง คอร์สแวร์ที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่ง หรือทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยความรู้และทักษะนั้น ๆ จะเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน โครงสร้างของคอร์สแวร์จะคล้ายกับวงจรแบบทดสอบ (Testing Cycle) นั่นเอง เนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ประเภทแบบฝึกหัด ได้แก่ เนื้อหาประเภท

ความจำ หรือเนื้อหาประเภทที่เป็นความจริงที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำเพื่อการเรียกใช้ภายหลังได้ อย่างรวดเร็ว

3) แล็บเสมือนจริง (Virtual Lab)

แล็บเสมือนจริงเป็นคอร์สแวร์ประเภทหนึ่งซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (On-Screen Simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ ในการใช้คอร์สแวร์ในลักษณะของแล็บเสมือนจริงนี้ ผู้เรียนสามารถทำการทดลองต่าง ๆ โดยปราศจากความเสียดังกับอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองจริง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการทดลองที่ในความเป็นจริงไม่สามารถทำได้เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ดังนั้นจึงควรใช้คอร์สแวร์แบบนี้สำหรับเตรียมตัวผู้เรียนก่อนที่จะทำแล็บจริง

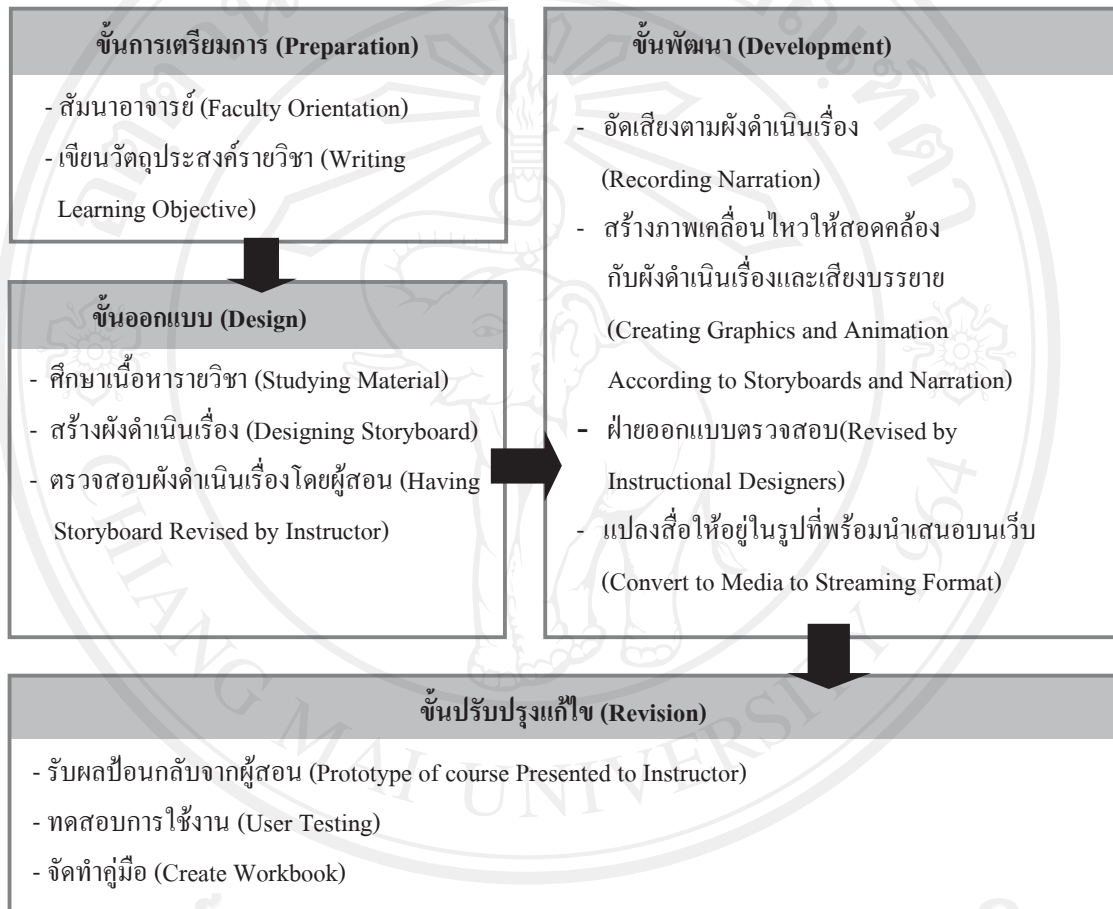
4) เกม (Game)

เกมในที่นี้ หมายถึง คอร์สแวร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ท้าทาย สนุกสนานและเพลิดเพลิน คอร์สแวร์เกมอาจอยู่ในรูปของการจำลองก็ได้ซึ่งก็จะเรียกว่าเกมจำลอง คอร์สแวร์รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับคอร์สแวร์อย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลาย ๆ ครั้ง ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้ได้

2.3 แนวคิดการออกแบบและผลิต E-learning Courseware

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 114) ได้กล่าวถึงการออกแบบ E-learning Courseware ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่ และส่วนของเนื้อหาคอร์สแวร์ ซึ่งการออกแบบอาจอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ดบนกระดาษหรือในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ระดับสูง ขั้นตอนการออกแบบคอร์สแวร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดเพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะน่าสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่าวิธีการที่ผู้ออกแบบใช้ในการออกแบบเนื้อหานั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ การออกแบบสาร (Message Design) หรือการออกแบบสื่อเพื่อส่งสาร (Message) ไปยังผู้เรียนซึ่งจะต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในขั้นตอนนี้อาจการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งการจะเลือกใช้สื่อใดนั้น ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละส่วนซึ่งคอร์สแวร์สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมัลติมีเดียในปัจจุบันในการนำเสนอในหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดิทัศน์ ข้อความ และเสียง หลังจากออกแบบแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนสคริปต์เนื้อหาและอธิบายอย่างชัดเจนในรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะนำเสนอในแต่ละหน้าจอ หลังจากการออกแบบ

ในลักษณะสตอรี่บอร์ดแล้ว จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาตรวจสอบคุณภาพ จากนั้นจะถูกส่งผ่านไป ยังนักออกแบบกราฟิกและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อต่อไป ซึ่งจะนำสตอรี่บอร์ดที่ได้รับไปพัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามที่นักออกแบบเนื้อหาได้ออกแบบไว้ต่อไป เมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้วนักออกแบบการสอนตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผ่านไปยังโปรแกรมเมอร์ผู้ซึ่งจะรวบรวมสื่อหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน ดังแผนภาพ



ภาพ 1 แสดงการออกแบบและผลิต E-learning Courseware

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 113)

2.4 แนวคิดด้านการประเมินผลบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (ไพโรจน์ ตรีธรรณากุลและคณะ, 2546: 197)

1) การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่าง ๆ เช่น สีของตัวอักษร และสีของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจนและมีขนาดภาพที่เหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ

รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนแต่ละกรอบ ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

2) การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการทดสอบบทเรียนที่พัฒนาซึ่งขึ้นอยู่กับกลุ่มนักศึกษาที่เป็นตัวแทนของประชากร โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยเกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น สามารถกำหนดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่จะใช้เป็นเกณฑ์ที่ผู้ประเมินคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นประสิทธิภาพจากผลการทดสอบของผู้เรียนระหว่างกระบวนการเรียน ซึ่งเป็นผลเฉลี่ยเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนต่อประสิทธิภาพของผลการทดสอบของผู้เรียน เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนเราสามารถกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพโดยใช้สัญลักษณ์

$$E_1 / E_2$$

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนโดยเฉลี่ยจากคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบเมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพจากการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียน

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^M E_{1i}}{M} \qquad E_{1i} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{nA_i} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเป็นค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพหน่วยการเรียนทั้งหมด

E_{1i} = ประสิทธิภาพจากการทดสอบระหว่างเรียนของหน่วยการเรียน i คิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วย i ของนักเรียนทั้งหมด

E_2 = ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว คิดจากร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน หรือทดสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน หรือ Post-Test

- n = จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 M = จำนวนหน่วยการเรียนย่อยในวิชานั้น
 X_j = คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ j ระหว่างเรียนหน่วยเรียนที่ i
 X_i = คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ i ในการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย
 A_i = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหน่วยเรียนที่ i

เมื่อคำนวณ ได้ค่าประสิทธิภาพออกมาเป็นตัวเลขแล้ว บางครั้งค่าที่คำนวณออกมาก็มากกว่าหรือน้อยกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ การยอมรับประสิทธิภาพจะกำหนดค่าความแปรปรวนไว้ $\pm 2.5\%$ เป็นระดับที่เหมาะสม นั่นคือประสิทธิภาพ ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5% จึงยอมรับว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3) การหาค่าประสิทธิผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์

การหาประสิทธิผลการเรียนรู้จากบทเรียนที่สร้างขึ้น เป็นการหาค่าระดับประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากการเรียน ซึ่งจะเป็นการหาผลต่างของประสิทธิภาพหลังเรียนและระดับประสิทธิภาพก่อนเข้าเรียน

$$\text{ประสิทธิผลการเรียนรู้} = E_{post} - E_{pre} \geq 60$$

E_{post} = ประสิทธิภาพของผู้เรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ครบทุกหน่วยการเรียนทั้งวิชาคิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนหรือทดสอบหลังเรียน

E_{pre} = ประสิทธิภาพของผู้เรียนก่อนการเรียนวิชานี้คิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อ

$$E_{post} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nB} \times 100$$

x_i = คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ i

n = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$E_{pre} = \frac{\sum_{k=1}^n X_k}{nC} \times 100$$

x_k = คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ k

n = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

C = คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถนอมพร เลหาจรัสแสงและคณะ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) กระบวนวิชาภาษาอังกฤษชั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วย E-learning ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย E-learning อีกทั้งจากการเปรียบเทียบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนทั้งหมด 4 กลุ่ม มี 1 กลุ่มพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วย E-learning ได้คะแนนการทำข้อสอบปลายภาคกระบวนวิชาภาษาอังกฤษชั้นพื้นฐานมากกว่านักศึกษาในกลุ่มควบคุมที่เรียนกับผู้สอนในชั้นเรียน โดยผู้ที่เหลือพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกัน

สุวรรณิ จันตะวงศ์ (2546) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนวิชา ระบบบริหารฐานข้อมูลเบื้องต้น โดยแบ่งระบบตามผู้ใช้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนอาจารย์ผู้สอน ประกอบไปด้วยส่วนเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด ตรวจสอบคะแนน และการแก้ไขรหัสผ่าน ส่วนที่ 2 คือส่วนนักเรียน ประกอบด้วยส่วนบทเรียน กระดานข่าวแลกเปลี่ยนความรู้ ทำแบบฝึกหัด เป็นต้น โดยได้ทำการสร้างบทเรียนจำนวน 3 วิชา และปัญหาที่พบเกิดจากข้อจำกัดทางด้านความเร็วของระบบเครือข่าย ซึ่งจากผลการประเมินพบว่า บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์นี้ อยู่ในเกณฑ์ดีและสามารถนำไปใช้ได้จริง

นนทวัฒน์ จันทรเจริญ (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่องคุณสมบัติของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี จากการศึกษาพบว่าสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีนั้นควรมีคุณลักษณะของ Didactic คือ ความมุ่งหมายสำหรับสอน ซึ่งตั้งใจออกแบบไว้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือหลักการ โดยง่าย และ เรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีจอภาพที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน ไม่น้อยกว่า 75 % ของจอภาพทั้งหมดในบทเรียนนั้น และหากเป็นเนื้อหาทางเทคนิค หรือ วิทยาศาสตร์ ควรออกแบบให้มีการจำลองภาพให้เห็นเสมือนจริง (Simulation) หรือ การเคลื่อนไหวของกลไกการทำงาน อันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และสื่อควรมีการสนองหลักด้านจิตวิทยาของมนุษย์ คือมีการสอดแทรกหลักการ เรียนและเล่น ผสมผสานกันไป มีการให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน หรือ การแข่งขัน ผนวกอยู่ด้วยและผู้ผลิตสื่อควรจะใช้ประโยชน์และเครื่องมือจากระบบมัลติมีเดียอย่างเต็มที่

หรรษา ปัญญาภู (2548) ได้พัฒนาเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแก้ไขข้อมูล และส่วนแสดงผลทั่วไป โดยระบบดังกล่าวมีข้อจำกัดในด้านของความยืดหยุ่นในการออกแบบแต่ละรายวิชาให้แตกต่างกัน ซึ่งจากผลการประเมินจากผู้ประเมิน 56 คน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึง

พอใจในการใช้ระบบอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับในด้านความสวยงามและความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดี

ณัฐพงศ์ สมปิ่นตา (2549) ได้ทำการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเรื่อง สื่อการสอน โดยหลังจากสร้างเสร็จแล้ว ได้จัดทำแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย ให้สำหรับกลุ่มศึกษา คือ นักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มศึกษาเห็นด้วยในด้านการจัดทำที่เน้น การนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจง่าย การใช้งานสะดวก การเชื่อมโยงภายในบทเรียนไม่ซับซ้อน และ ขนาดภาพและตัวอักษรง่ายในการอ่าน

กฤษฎา พุนลาภยศ (2552) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องพื้นฐานทางด้านตลาดการเงินและสถาบันการเงิน โดยดำเนินงานสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบ E-learning Courseware ของ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545:15) ซึ่งมีการเก็บแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาโดยรวมค่อนข้างง่าย จึงมีการนำเสนอเนื้อหาในภาพรวม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายที่สุด นอกจากนี้ได้ทำการประเมินแบบเรียน พบว่าแบบเรียนมีความง่ายต่อการใช้งาน และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพร้อมในการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงไม่เป็นอุปสรรคในการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย

นลัท อินทร์งษ์ (2552) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องความเสี่ยงและผลตอบแทนทางการเงิน โดยดำเนินงานสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบ E-learning Courseware ของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545:15) ซึ่งมีการเก็บแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาโดยรวมค่อนข้างยาก จึงได้มีการสร้างตัวอย่างและวิธีการคำนวณ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองทำด้วยตนเอง นอกจากนี้ได้ทำการประเมินแบบเรียน พบว่าแบบเรียนมีความง่ายต่อการใช้งาน

พัชรินทร์ ดวงมุสิทธิ (2552) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องการวิเคราะห์งบการเงินเบื้องต้น โดยดำเนินงานสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบ E-learning Courseware ของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545:15) ซึ่งมีการเก็บแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเนื้อหาส่วนที่ยากคือ การวิเคราะห์อัตราส่วน ผู้ศึกษาจึงได้สอดแทรกเนื้อหา หรือตัวอย่างผลการดำเนินงานของกิจการที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพการวิเคราะห์

และนำไปใช้ นอกจากนี้ได้ทำการประเมินแบบเรียน พบว่าแบบเรียนมีความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับที่ดี

มาริสา จารุสาธิต (2552) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องมูลค่าของเงินตามเวลา โดยดำเนินงานสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบ E-learning Courseware ของถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545:15) ซึ่งมีการเก็บแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเนื้อหาส่วนที่ยากคือ การประยุกต์ใช้แนวคิดเรื่องมูลค่าของเงินตามเวลาต่อการวิเคราะห์ทางการเงิน ผู้ศึกษาจึงได้เตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนเห็นภาพการนำไปใช้จริง โดยการยกตัวอย่างใกล้ตัว เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ นอกจากนี้ได้ทำการประเมินแบบเรียน พบว่าแบบเรียนมีความง่ายต่อการใช้งาน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วยิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

นุชจรินทร์ ปัญญาวุฒิไกร (2553) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โครงสร้างเงินทุน โดยดำเนินงานสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบ E-learning Courseware ของถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545:15) ซึ่งมีการเก็บแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่า ระดับความยากง่ายของเนื้อหาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างยาก โดยเนื้อหาส่วนที่ยากคือหัวข้อ ทฤษฎี Modigliani Miller กรณีมีผลกระทบต่อภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ผู้ศึกษาจึงได้สอดแทรกเนื้อหาและกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพการวิเคราะห์และนำไปใช้ได้จริง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ นอกจากนี้ได้ทำการประเมินแบบเรียน พบว่าแบบเรียนมีความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับที่ดี

มณีวัลย์ จันทิ (2553) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการวิเคราะห์โครงการลงทุน โดยดำเนินงานสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบ E-learning Courseware ของถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545:15) ซึ่งมีการเก็บแบบสอบถามการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่าระดับความยากง่ายของเนื้อหาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างยาก โดยเนื้อหาส่วนที่ยากคือหัวข้อ กระแสเงินสดอิสระเพื่อประเมินโครงการ ผู้ศึกษาจึงได้สอดแทรกเนื้อหาและกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพการวิเคราะห์และนำไปใช้ได้จริง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและสามารถนำไป

ประยุกต์ใช้ได้ นอกจากนี้ได้ทำการประเมินแบบเรียน พบว่าแบบเรียนมีความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับที่ดี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved