



รายงานการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
The development of e-learning for system analysis and design course

คณะผู้วิจัย

นางสาวตติยา องค์กรศิริพร

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
งบประมาณเงินรายได้ ปี พ.ศ. 2555
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้ความร่วมมือจากบุคคลหลายด้าน

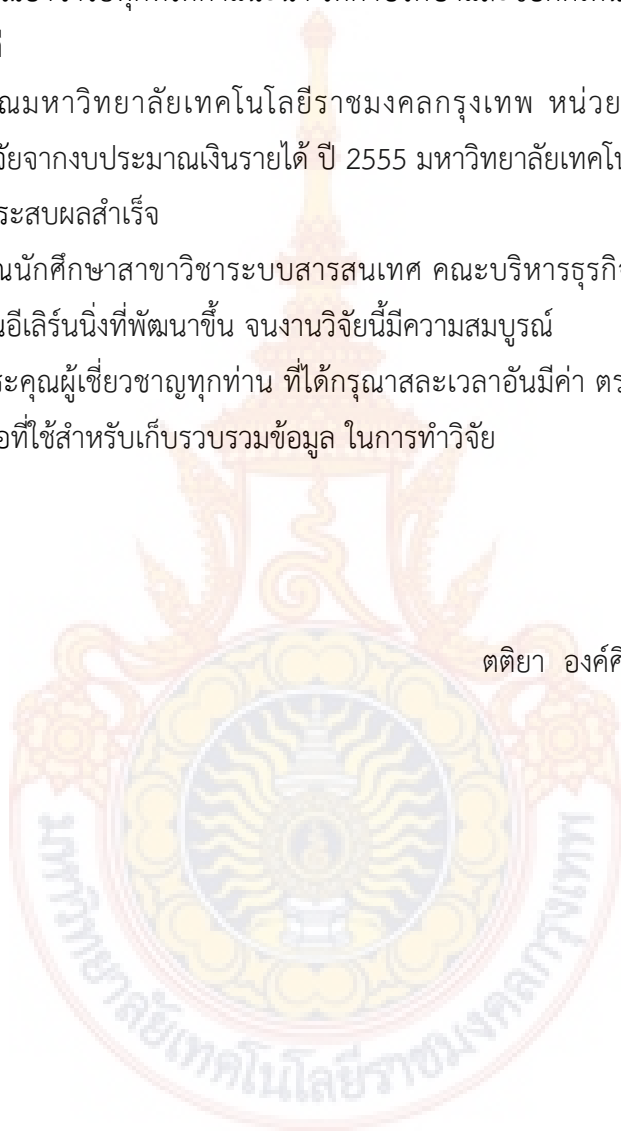
ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่าง ๆ งานวิจัยฉบับนี้แล้วเสร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ หน่วยงานต้นสังกัดที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ปี 2555 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จนทำให้การวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จ

ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ที่ให้ความร่วมมือในการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่า ตรวจสอบและให้คำชี้แนะในการสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ในการทำวิจัย

ตติยา องค์กรศิริพร



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 3) เพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งคำนวณจากสูตร E1/E2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้ค่าสถิติที (t-test Dependent Sample) ส่วนการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 74.52/72.91 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลการหาความพึงพอใจการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่ง มีค่าเท่ากับ ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.564, S.D. = 0.49)

Abstract

Purposed of this research are 1) developing the E-learning course in System analysis and design for Student of Information System, Business Administration Faculty, Rajamangala University of Technology Krungthep on the standard efficiency of 70/70, 2) comparing the student learning achievement before and after learning by the E-learning course, 3) evaluating student's satisfaction of the E-learning course. The study involved a sample of 30 undergraduate students that from Department of Information System who enrolled System analysis and design course in the second semester of the academic year 2012. The instruments of this research are the E-learning course in System analysis and design, a set of learning achievement test form and Questionnaires on the user satisfaction about the E-learning. The methods analyzed to find the efficiency of this E-learning was $E1/E2$, the comparison of the result before and after using E-learning was dependent t- test and the students' satisfaction of the E-learning were mean and standard deviation.

The study found that the efficiency of the E-learning course in System analysis and design for undergraduate students from Department of Information System was 74.52/72.91 that indicated on acceptable level. Learning achievement of students who learn with e – learning courseware in the topic of system analysis and design, posttest was higher than pretest at the 0.05 level of significant. The satisfactions of students toward the E-learning courseware in total was the highest ($\bar{x}$ = 4.564, S.D. = 0.49).

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 คำจำกัดความในการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (อีเลิร์นนิ่ง)	5
2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน	12
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	20
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
3.5 การประเมินผล	25
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	32
4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบ	32
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการ วิเคราะห์และออกแบบระบบ	33

สารบัญ

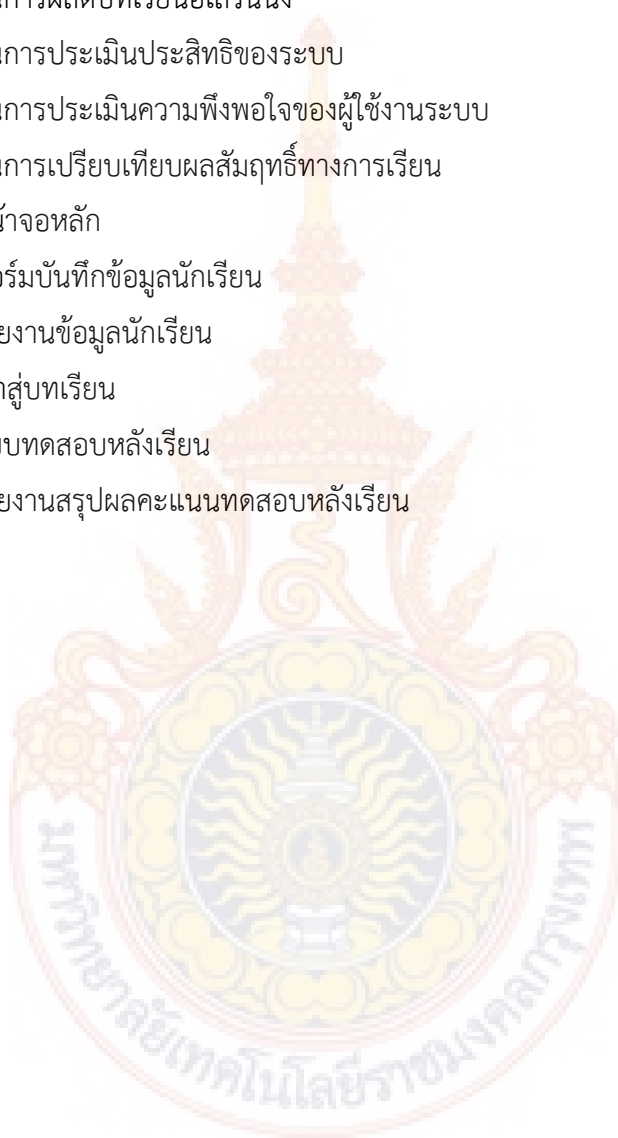
	หน้า
4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการ วิเคราะห์และออกแบบระบบ	36
4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบ	36
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลการวิจัย	40
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	42
5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย	43
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก ก	47
แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาบทเรียน	48
แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	50
แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา	53
ภาคผนวก ข	55
ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียน	56
ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ	57
ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อสอบ	59
ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินประสิทธิภาพระบบ	61
ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินความพึงพอใจต่อระบบ	64
ตัวอย่างระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	66

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1 ผลการประเมินประสิทธิภาพพระบบ	33
4-2 ผลคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	34
4-3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	35
4-4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	36
4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	36
4-6 ผลการประเมินด้านวิธีการเรียนการสอน	37
4-7 ผลการประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา	38
4-8 ผลการประเมินด้านออกแบบบทเรียน	38
4-9 ผลการประเมินด้านอุปกรณ์ในประกอบการเรียนการสอน	39
ข-1 ผลการประเมินความสอดคล้องเนื้อหาบทเรียน	56
ข-2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้	57
ข-3 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของแบบทดสอบ	59
ข-4 ผลการวิเคราะห์สรุปการประเมินประสิทธิภาพพระบบอีเลิร์นนิ่ง	61
ข-5 ผลการวิเคราะห์สรุปการประเมินความพึงพอใจต่อระบบอีเลิร์นนิ่ง	64

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3-1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
3-2	ขั้นตอนการผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
3-3	ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบ
3-4	ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ
3-5	ขั้นตอนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ข-1	ภาพหน้าจอหลัก
ข-2	ภาพฟอร์มบันทึกข้อมูลนักเรียน
ข-3	ภาพรายงานข้อมูลนักเรียน
ข-4	ภาพเข้าสู่บทเรียน
ข-5	ภาพแบบทดสอบหลังเรียน
ข-6	ภาพรายงานสรุปผลคะแนนทดสอบหลังเรียน



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปฏิรูปการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 มีสาระสำคัญ 3 ประการ คือ 1) ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ 2) ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และ 3) กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ กล่าวคือ ประการแรก การจัดการศึกษาจะต้องเป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา 4 ในเรื่องศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ สิทธิและเสรีภาพของบุคคลย่อมได้รับความคุ้มครอง บุคคลจึงเป็นผู้ทรงสิทธิในชีวิตของตน มีฐานะเป็นผู้ที่พร้อมจะพัฒนาได้ มีศักยภาพที่จะพัฒนาสังคมร่วมกับผู้อื่นได้ และมีอิสระที่จะพัฒนาตนเองได้ ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้จึงต้องมีวิถีทางที่จะพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ คิดเป็น ทำเป็นพึ่งตนเองได้ ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข และสามารถทำคุณประโยชน์ให้แก่สังคมและประเทศชาติได้ ประการที่สอง การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ถือว่าผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการศึกษาที่ให้โอกาสผู้เรียนได้ค้นพบความรู้เอง สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมายแก่ตนเอง ตามสิ่งที่ตนเองชอบและสนใจ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพในสิทธิและหน้าที่ของผู้เรียน มีการวางแผนและออกแบบกิจกรรมและจัดประสบการณ์อย่างมีความหมายและเป็นระบบ และมุ่งประโยชน์สูงสุดให้เกิดแก่ผู้เรียน และประการที่สาม การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ จึงเป็นวิธีการค้นหาและปฏิบัติด้วยตนเองให้รู้จริง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเสนอกิจกรรมและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องมีบรรยากาศที่สอดคล้องและใกล้เคียงกับสภาพจริงในวิถีชีวิตของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ตามธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียนและควรคำนึงถึงการใช้สมองทุกส่วนและความแตกต่างของผู้เรียนด้วย โดยใช้สื่อที่หลากหลายและเหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้และความสนใจของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างศักยภาพความเก่งของแต่ละคนตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพ

การจัดการศึกษาทุกระดับ ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีการศึกษามาบูรณาการ เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน เทคโนโลยีการศึกษาจึงนับวันจะเพิ่มความจำเป็นและความสำคัญยิ่งขึ้น ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวดที่ 9 มาตรา 66 และ 67 กำหนดให้ผู้เรียนมีสิทธิในการพัฒนาขีดความสามารถอย่างเต็มที่โดยอาศัยเทคโนโลยีการศึกษา อันเป็นหน้าที่สำคัญที่รัฐจะต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้คุ้มค่า เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาททางการศึกษาอย่างมาก โดยเข้ามามีส่วนช่วยในเรื่องของการเรียนการสอน โดยใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนของครูอาจารย์ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ประการ คือ ความเสมอภาค และการกระจายโอกาสทางการศึกษา (Equity) ความเป็นเลิศและคุณภาพทางวิชาการ (Excellence) ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และความเป็นสากล (Internationalization)

การเรียนการสอนบนเว็บ (Web Based Instruction : WBI) เป็นการบูรณาการกันระหว่างคุณลักษณะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับการสอนแบบปกติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียน (วีระ, 2551) การเรียนการสอนบนเว็บมีข้อดีที่สามารถแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการส่งเสริมให้แนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ที่กระตือรือร้นและผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์หลักของการจัดการศึกษาคือเพื่อต้องการให้ผู้ศึกษาได้รับการพัฒนาความสามารถทางด้านปัญญาของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน เต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

การพัฒนาบทเรียน อีเลิร์นนิ่ง ในครั้งนี้ จึงเป็นทางเลือกอีกช่องทางหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน ที่จะสามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว ช่วยให้นักศึกษาสามารถตอบปัญหา แสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างกว้างขวาง สามารถเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบหลายทิศทาง นอกจากนั้นบทเรียน อีเลิร์นนิ่ง สามารถออกแบบการนำเสนอในลักษณะสื่อประสมที่น่าสนใจ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน และยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาจัดการเรียนการสอนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ตลอดจนเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

1.2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีประสิทธิภาพ โดยความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำทดสอบท้ายบทเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ 70/70

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.3.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ โดยมีเนื้อหาเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิเคราะห์และออกแบบระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	แนวคิดเกี่ยวกับเชิงวัตถุ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	การวิเคราะห์ความต้องการ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	การวิเคราะห์ระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	การออกแบบระบบ

1.4.2 ขอบเขตของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ก) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและคอมพิวเตอร์ในสถาบันอุดมศึกษา

ข) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 3 คน ใช้การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.4.2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบก่อนเรียนและหลังเรียน

- ก) ประชากร ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- ข) นักศึกษาสาขาวิชาการระบบสารสนเทศ จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555

1.4.2.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

- ก) ประชากร ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- ข) นักศึกษาสาขาวิชาการระบบสารสนเทศ จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555

1.5 คำจำกัดความในการวิจัย

1.5.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง บทเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่มีการ นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.2 วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ หมายถึง วิชาการการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาการระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ปี พ.ศ. 2552

1.5.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง ผลการเรียนรู้วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบของนักศึกษาที่ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบทเรียน ระหว่างเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งครบทุกบทเรียน

1.5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทดสอบหลังการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.5 ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกรับชอบพอใจของผู้ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.6.1 ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมในการจัดการเรียนการสอน

1.6.2 เป็นแนวทางการพัฒนาและผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในเนื้อหาวิชาอื่นๆ หรือระดับการศึกษาต่อไป

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และหลักการ โดยนำเสนอรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (อีเลิร์นนิ่ง)
 - 2.1.1 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง
 - 2.1.2 รูปแบบอีเลิร์นนิ่ง
 - 2.1.3 เนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
 - 2.1.4 องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง
 - 2.1.5 ข้อดีของอีเลิร์นนิ่ง
 - 2.1.6 กระบวนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
 - 2.2.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ
 - 2.2.2 การสร้างแบบทดสอบ
- 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

2.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.1.1 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง

ธนอมพร (2545) ได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งว่า หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศ สำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษรภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียงโดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (web technology) ในการถ่ายทอด เนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการ บริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่าง ๆ เช่น E-mail, web board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือวิทยากร การจัดให้มี แบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึกติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก อีเลิร์นนิ่ง นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะ ออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์[2]

มนต์ชัย(2545) ได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง ว่าเป็น การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือหมายถึง computer learning คือ การเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์หรือจะเรียกว่าเป็นการเรียนรู้แบบใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะของอีเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนบนระบบออนไลน์ คือ ข้อมูลทางคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานอยู่ตลอดเวลา ทำให้การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบกันได้เหมือนการเรียนแบบเดิม ๆ แต่ยังสามารถใช้เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะมัลติมีเดียซึ่งได้แก่ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวมาใช้นำเสนอทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจกว่าตัวหนังสือล้วน ๆ บนกระดาน คุณสมบัติอีกอย่างหนึ่งของการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งคือ ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกัน และไม่ต้องเดินทางให้เสียเวลา เพียงแต่ครูและนักเรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถเชื่อมต่อเข้าไปในโลกของอินเทอร์เน็ต และทำการเรียนการสอนกันได้ ดังนั้น การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งจะเป็นการศึกษาแบบไร้ขอบเขต สามารถที่จะทำกิจกรรมบนห้องเรียนแบบออนไลน์ได้ และจะเป็นที่นิยมเพราะว่าไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ระยะทาง สถานที่ นอกจากนั้นยังสามารถตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้ดี

ณัฐฐิสิตา ศิริรัตน์ (2548) ได้กล่าวว่าอีเลิร์นนิ่ง เป็นคำที่ครอบคลุมไว้มากคือหมายถึงการเรียนการสอนในลักษณะใดๆ ที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ทางสัญญาณโทรศัพท์ สัญญาณดาวเทียม ฯลฯ ก็ได้ แต่ในปัจจุบันความหมายของอีเลิร์นนิ่ง ได้จำกัดวงแคบลงโดยจะมีความหมายเฉพาะถึงการเรียนจากสารสนเทศซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติหรือเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) มาถ่ายทอดเนื้อหาบริหารจัดการงานสอนส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สำคัญคือมีการเชื่อมโยงเครือข่ายให้มีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบและผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ ณ สถานที่ หรือเวลาใดก็ได้

สุรสิทธิ์ (2550) ได้ให้คำจำกัดความของอีเลิร์นนิ่ง คือการเรียนรู้แบบออนไลน์ การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง โดยเนื้อหาบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนภาพเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย เช่น อีเมล (E-mail), เว็บบอร์ด (Webboard), แชต (Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

กิดานันท์ (2548) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การสื่อสารทางไกลด้วยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม และสายโทรศัพท์ มีการใช้เทคโนโลยีเว็บในการนำเสนอบทเรียนออนไลน์ และมีการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หรือ

ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง ทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลาผ่านทางการสนทนา อีเมล เว็บไซต์ และการประชุมทางไกล

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนการสอนบนเว็บ โดยอาศัยเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยอาจ จัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดของ กระบวนการเรียนการสอนก็ได้

2.1.2 รูปแบบของอีเลิร์นนิ่ง

การนำอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (ถนอมพร เสาหงษ์แสง. 2545 :16-17)

1. สื่อเสริม (supplementary) นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ อีเลิร์นนิ่ง แล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน เป็นต้น การใช้ อีเลิร์นนิ่ง ในลักษณะนี้ผู้สอนเพียงต้องการให้ผู้เรียนมีทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับการเข้าถึง เนื้อหา

2. สื่อเติม (complementary) ผู้สอนออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก อีเลิร์นนิ่ง

3. สื่อหลัก (comprehensive replacement) เป็นการนำ อีเลิร์นนิ่ง ไปใช้ในลักษณะ แทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์

2.1.3 เนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง

สามารถแบ่งเป็น 3 ลักษณะดังนี้

2.1.3.1 ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (text online) เนื้อหาจะอยู่ในรูปของข้อความ เป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีคือเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการ รายวิชาโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2.1.3.2 ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (low cost interactive online course) เนื้อหาจะอยู่ในรูปตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ซึ่งควรมีการพัฒนา LMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้ด้วยตนเอง

2.1.3.3 ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (high quality online course) เนื้อหาจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมีอาชีพ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (content experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (instructional

designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (multimedia experts) เนื้อหาในระดับนี้ต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะสำหรับการผลิตและเรียกดู เช่น Macromedia Flash หรือ Flash Player เป็นต้น

2.1.4 องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง

องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่งที่สำคัญมี 4 ส่วน คือ

2.1.4.1 เนื้อหา (content) สำหรับการเรียนการศึกษาแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไรตามเนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระบบใดก็ตาม แม้แต่การเรียนแบบ อีเลิร์นนิ่งก็เช่นกันเนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการเรียน

2.1.4.2 ระบบบริหารการเรียน หรือ LMS ย่อมาจาก อีเลิร์นนิ่ง Management System เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์หรือ อีเลิร์นนิ่ง นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและการกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน แล้วนำส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ซึ่งรวมไปถึงขั้นตอนการประเมินผล ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน ระบบบริหารการเรียนจะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปแสดงที่ web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบจะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร เป็นระบบที่สนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ อีเลิร์นนิ่ง ที่สำคัญ

2.1.4.3 การติดต่อสื่อสาร (Communication) มีเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือ ทุกคนในชั้นเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกัน เพื่อหาข้อมูล ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือตอบข้อซักถามระหว่างตัวผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ เพื่อเพิ่มความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น ให้การศึกษาได้ประสิทธิผลสูงสุด โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. ประเภทช่วงเวลาเดียวกัน (synchronous) ได้แก่ chat
2. ประเภทช่วงเวลาต่างกัน (asynchronous) ได้แก่ web-board, e-mail

2.1.4.4 การสอบ/วัดผลการเรียน (Evaluation) โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนที่

สมบูรณ์ โดยมีรูปแบบการวัดและประเมิน ได้แก่ การวัดและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน จุดประสงค์ของการวัดและประเมินผล 3 แบบนี้มีดังนี้

1) ก่อนเรียน ในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในเรื่องนั้น ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

2) ระหว่างเรียน จุดประสงค์ของการวัดและประเมินระหว่างเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยเทียบกับผลการวัดและประเมินก่อนเรียน การวัดและประเมินระหว่างเรียนจะทำให้ได้ข้อมูลที่บ่งบอกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน ในขณะเดียวกันยังสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้วย

3) หลังเรียน จุดประสงค์ของการวัดและประเมินหลังเรียน เพื่อตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยเทียบกับผลการวัดและประเมินก่อนเรียนและระหว่างเรียน การวัดและประเมินหลังเรียนจะทำให้ได้ข้อมูลที่บ่งบอกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน ในขณะเดียวกันยังสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ข้อมูลจากการวัดและประเมินหลังเรียนมีจุดประสงค์หลักคือใช้ในการตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ การวัดและประเมินผลหลังเรียนอาจจะเป็นข้อมูลก่อนการเรียนในระดับต่อไป จึงเป็นประโยชน์สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป

2.1.5 ข้อดีของอีเลิร์นนิ่ง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) กล่าวถึงข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง ไว้หลายประการ ดังนี้

2.1.5.1 ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอีเลิร์นนิ่ง ที่ได้รับการออกแบบและผลิตรายอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า

2.1.5.2 ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

2.1.5.3 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วीडีโอ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใยมะมุ่มได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียนตามลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

2.1.5.4 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนนอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหา เฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

2.1.5.5 ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อน ๆ ได้ เนื่องจากอีเลิร์นนิ่ง มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้น อีเลิร์นนิ่ง ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

2.1.5.6 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที่ เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสิ่งอื่น ๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

2.1.5.7 ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้นเพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะ อีเลิร์นนิ่ง จะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น อีเลิร์นนิ่ง จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุน การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำ อีเลิร์นนิ่ง ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

2.1.5.8 ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันอื่น ๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้อิ

เลิร์นนิ่ง ได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิต อีเลิร์นนิ่ง เท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น หรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

สรุปข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่งได้ว่า อีเลิร์นนิ่งช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนและจังหวะการเรียนของตนเองได้ มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และสามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษาได้

2.1.6 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนในระบบอีเลิร์นนิ่ง

กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนในระบบอีเลิร์นนิ่ง (มสธ. 2546) แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- | | |
|--------------|--|
| ขั้นตอนที่ 1 | การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing) |
| ขั้นตอนที่ 2 | การสร้างบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียน |
| ขั้นตอนที่ 3 | การสร้างบทเรียน (Courseware Construction) |
| ขั้นตอนที่ 4 | การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งานจริง |

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis)
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)
3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis)
4. การกำหนดขอบข่ายบทเรียน (Course Outline)
5. การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario)

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียน

บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้วบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นลักษณะของภาพเสียงประกอบ ความสัมพันธ์และการเชื่อมโยงของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมอื่นๆ ของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการตามบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่วางไว้ทั้งหมดตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีของตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน
2. การทดสอบการใช้งานบทเรียน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งานจริง

มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ก่อนนำไปใช้จริงควรนำบทเรียนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจากประชากรที่จะใช้จริง หลังจากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494-495) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนสำเร็จรูปจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนสำเร็จรูปจะมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนสำเร็จรูปนั้นก็จะมีค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าและประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิผลของผลลัพธ์) ดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ หลาย พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนสังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลของผู้เรียนโดยพิจารณาจาก การทดสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและ ประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2$ ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนด เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของ คะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์การทดลองหลังเรียนของ ผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามที่เป็นทักษะหรือ เจตนาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/85/85,90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนาศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะ ตั้งไว้เท่าใดก็ได้ผลเท่านั้น เช่น การเรียนการสอนของภาษาไทยปัจจุบันกำหนดเกณฑ์โดยไม่ตั้งไว้ 0/50 นั่นคือ กระบวนการมีค่าเท่ากับ 0 เพราะครูไม่มีเกณฑ์เวลาให้กับนักเรียนทำแบบฝึกหัด ส่วนคะแนนผ่านคือ 80 เปอร์เซนต์ ผลปรากฏว่าคะแนนภาษาไทย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51 เปอร์เซนต์

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้น ประภาพรณ (2550: 97) ได้ให้หลักการไว้ 3 ข้อ ดังนี้

1. เกณฑ์กำหนดด้านความรู้ความจำ E1/E2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป
2. เกณฑ์ที่กำหนดด้านทักษะปฏิบัติ E1/E2 มีค่า 70/70 ขึ้นไป
3. ค่า E1/E2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินร้อยละ 5

การยอมรับและไม่ยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ให้เทียบประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่ได้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 ถึง 5 เปอร์เซนต์ ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์
2. เท่ากับเกณฑ์
3. ต่ำกว่าเกณฑ์

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ในระดับที่ผู้สร้างบทเรียนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนมีประสิทธิภาพแสดงว่าบทเรียนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ให้ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด คือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การจะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะตั้งไว้ 80/80 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70 เป็นต้น โดยมีค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

2.2.2 การสร้างแบบทดสอบ

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) โดยวัดพฤติกรรม 2 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ และความเข้าใจ ตามแนวคิดของ Bejamm S. Bloom และคณะ (ภัทรา นิคานนท์. 2524: 111-125) ซึ่งจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) คือ ความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ อ่านหนังสือพิมพ์ การบอกเล่าต่อๆ กันมา
2. ความเข้าใจ (Comprehension) คือ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความได้ คำถามประเภทนี้ควรเป็นข้อความใหม่ที่ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ขึ้น โดยการเลียนแบบของเก่าหรือใช้เนื้อความเก่ามาเรียบเรียงใหม่
3. การนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถที่จะนำเอาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนมา ไปแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน
4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้ได้ลำดับชั้นความคิดที่แสดงออกอย่างชัดเจนเพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ภายในเนื้อเรื่องนั้นๆ การถามให้ผู้สอบวิเคราะห์มีหลักสำคัญ คือ การยกวัตถุสิ่งของ ข้อความ เรื่องราวเหตุการณ์ โคลง กลอน รูปภาพ หรือเครื่องมือต่างๆ มาตั้งเป็นตัวอย่างแล้วถามให้นักเรียนค้นหาสิ่งสำคัญในแง่มุมต่างๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่ เรื่องใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ ผสมกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์ที่มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่มีประโยชน์ต่อสังคมมาก
6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดีเลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร

สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2530) ได้เสนอการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาต่างๆ โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนเพื่อตรวจสอบว่า วัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใด และมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพียงใด ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนควรพิจารณาถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามวัตถุประสงค์การสอน

R คือ วัตถุประสงค์ระดับ การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A คือ วัตถุประสงค์ระดับ การประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)

T คือ วัตถุประสงค์ระดับ การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

1.2 ระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

X คือ วัตถุประสงค์มีความสำคัญมากในการเรียนรู้ในวิชานั้น ๆ หรือวิชาอื่นๆ ที่จะเรียนรู้ต่อไป ตลอดจนการทำงานในวันข้างหน้า

I คือ วัตถุประสงค์มีความสำคัญในการเรียนรู้ที่จะช่วยในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ ได้ลึกซึ้งและสะดวกรวดเร็วขึ้น

O คือ วัตถุประสงค์มีความสำคัญน้อยเป็นแต่เพียงการช่วยแนะนำถึงเรื่องราวของสิ่งที่จะเรียนบางส่วนให้รวดเร็วขึ้นเท่านั้น

1.3 คะแนนหรือน้ำหนักแทนความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

3 คือ วัตถุประสงค์การสอน มีความสำคัญระดับ X

2 คือ วัตถุประสงค์การสอน มีความสำคัญระดับ I

1 คือ วัตถุประสงค์การสอน มีความสำคัญระดับ O

2. สร้างตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบ (Test Blueprint) ตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบเป็นแผนผัง สำหรับครูใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการออกข้อสอบวัดผลตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่องซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

2.1 เนื้อหาได้แก่หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์การสอนต่าง ๆ ที่ระบุเอาไว้แต่ละหัวข้อ

2.2 รายการความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ระดับต่าง ๆ ซึ่งกำหนดจากวัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อต้องการ

2.3 จำนวนของข้อสอบซึ่งวัดพฤติกรรมตามระดับและจำนวนวัตถุประสงค์การสอนต่าง ๆ

3. เลือกประเภทของข้อสอบที่เหมาะสมกับการวัดผล ข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบปรนัย ซึ่งข้อสอบทั้งสองประเภทนี้มีความเหมาะสมในการใช้วัดผลที่แตกต่างกันอยู่บ้างดังต่อไปนี้

3.1 ข้อสอบแบบปรนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับพื้นฐานความรู้ (Recalled) และการประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่หรือเลือกตอบวัดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาที่วัด

3.2 ข้อสอบแบบอัตนัย ใช้ความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge) การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะทำได้ค่อนข้างง่าย ตัดปัญหาการเดาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

หลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการสร้าง ดังนี้คือ

1. การสร้างปัญหาหรือคำถาม

1.1 เขียนคำถามให้สมบูรณ์ โดยใช้คำที่แสดงลักษณะการถามมาประกอบ เช่น คำว่าอะไร เพราะเหตุใด เมื่อไร ฯลฯ

1.2 หากเขียนแบบทดสอบเป็นแบบเอาตัวเลือกมาต่อตัวมาแล้ว จะต้องอ่านแล้วเข้าใจง่ายได้ความหมายสมบูรณ์

1.3 ถามให้ตรงจุดที่จะถามให้เด่นชัด คือ อ่านคำถามแล้วตีความได้ว่า ผู้สอนมุ่งถามเรื่องอะไร ไม่ต้องอ่านกลับไปกลับมา

1.4 อย่าใช้คำถามปฏิเสธเพราะคำถามดังกล่าวตีความได้ยาก

1.5 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่อาจแนะนำคำตอบ เป็นต้นว่าคำหรือข้อความที่เป็นคำตอบรวมอยู่ในคำถามแล้วซึ่งจะทำให้ผู้สอบหาคำตอบได้ง่าย หรืออาจตอบถูกโดยไม่ได้ใช้ความรู้ความคิดจากการเรียนวิชานั้น ๆ เลย

1.6 ควรสร้างคำถามให้สั้น กระชับรัด เอาจริงความที่สำคัญ

2. การสร้างตัวเลือก

2.1 เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกัน หมายความว่า ตัวเลือกทั้งหลายที่สร้างขึ้นจะต้องขอบข่ายอยู่ในประเภท หรือกลุ่มเดียวกัน หรือมีคุณลักษณะบางอย่างร่วมกัน

2.2 ตัวเลือกควรสั้น ชัดเจน ประหยัดคำ อ่านได้ใจความสมบูรณ์

2.3 ตัวเลือกทุกตัวจะต้องเป็นอิสระแก่กัน ถูกหรือผิดแยกกันเด็ดขาด โดยไม่คลุมเครือ และจะต้องไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดมากเกินไป

2.4 ตัวเลือกทุกตัวต้องให้ใช้ประโยชน์ได้ คือ มีคุณค่าในการจูงใจให้ผู้สอบได้เลือกตอบ

2.5 ควรให้ตัวเลือกทุกตัวยาวเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เพราะตัวเลือกที่ยาวหรือสั้นที่สุดกลับเป็นคำตอบไปด้วยจึงกลายเป็นการแนะนำคำตอบ

2.6 ตัวเลือกจะต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่ใช่ถูกหรือผิดตามสมมติฐานหรือเป็นความถูกต้องตามความคิดของกลุ่มบุคคล

2.7 อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกข้อต้นๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไป เพราะทำให้ข้อสอบเหล่านี้นั้นขาดคุณค่าและไม่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้

2.8 ให้อยู่ของตัวเลือก เป็นตัวเลือกอยู่ในลักษณะกลุ่มคือให้กระจายคำตอบจากข้อ ก. ถึง ง. หรือ จ. อย่าให้คำตอบอยู่ในข้อที่ซ้ำ ๆ กัน เพราะจะทำให้ผู้สอบเดาคำตอบได้

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2536 : 139) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือการสั่งสอน

ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543 : 4) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการสั่งสอนของครูผู้สอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 11) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะ หรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และค่านิยมความเห็นต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน ฝึกฝน อบรม ซึ่งอาจวัดได้จากการทดสอบระหว่างหรือหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการทดสอบหรือวิธีการอื่นๆ

2.3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2531 : 146-147) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้เป็น 2 แบบ คือ

1. แบบทดสอบของผู้สอน เป็นชุดคำถามที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนในห้องเรียนว่า ผู้เรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ใด เพื่อจะได้

สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกวิธีสอบและมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

สามมิติ สุขบรรจง (2554) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน E-learning (รายวิชา “การแสดงและสื่อ” มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) รายวิชา “การแสดงและสื่อ” นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเพื่อประเมินประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) รายวิชา “การแสดงและสื่อ” ในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอี E-learning รายวิชา “การแสดงและสื่อ” เป็นการวิจัยการพัฒนาและการวิจัยปฏิบัติการ(action research) โดยดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สื่อการศึกษา และนิสิต โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการศึกษา จำนวน 2 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน จากการเลือกแบบเจาะจงจากนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 50 คน ซึ่งต้องศึกษารายวิชา “การแสดงและสื่อ” การวิจัยและพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) รายวิชา “การแสดงและสื่อ” สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1. การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) รายวิชา “การแสดงและสื่อ” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 3 ครั้ง พบว่า การทดลองครั้งที่ 1 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82/84.4 การทดลองครั้งที่ 2 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.2/85.2 และการทดลองครั้งที่ 3 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.2/86.8 และเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของการวัดผลคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 ชุด เฉลี่ยเท่ากับ 85.47 และ 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อใช้บทเรียน

อิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) รายวิชา “การแสดงและสื่อ” จากผลการวิจัยพบว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และรวมหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด นิสิตในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) สูงกว่าก่อน

รัชนิกร (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่องการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาและสื่อการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายและเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายของนิสิตที่มีคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.43/80.05 สูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้คือ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) เท่ากับ 0.5750 ซึ่งหมายความว่า นิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 57.51 นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่าย โดยรวมอยู่ในระดับมาก นิสิตที่มีคุณลักษณะการนำตนเองแตกต่างกัน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองดังกล่าว นิสิตที่มีคุณลักษณะการนำตนเองสูงและต่ำ มีความพึงพอใจจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายแตกต่างกันน้อยกว่านิสิตที่มีคุณลักษณะการนำตนเองต่ำ แต่นิสิตที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ มีความพึงพอใจจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายไม่แตกต่างกันและไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะการนำตนเองและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อการมีความพึงพอใจของนิสิต

วีระ (2551) ได้ศึกษาการเรียนการสอนบนเว็บของผู้เรียน ผลการวิจัยการเรียนการสอนบนเว็บแสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนสูงกว่าหรือไม่แตกต่างกับการเรียนการสอนแบบปกติ ผู้เรียนมีความพึงพอใจและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งจะเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนในอนาคตต่อไป

การศึกษางานวิจัยนี้ได้นำเสนอ รูปแบบการเรียนการสอนระบบอีเลิร์นนิ่ง ที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีกับการเรียนด้วยวิธีนี้ และยังมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่มากกว่าการเรียนด้วยรูปแบบปกติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาคณิตศาสตร์นักเรียนผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็นลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 58 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 หลักสูตรเทียบโอน จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้การวิจัยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ โดยมีเนื้อหาเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิเคราะห์และออกแบบระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	แนวคิดเกี่ยวกับเชิงวัตถุ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	การวิเคราะห์ความต้องการ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	การวิเคราะห์ระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	การออกแบบระบบ

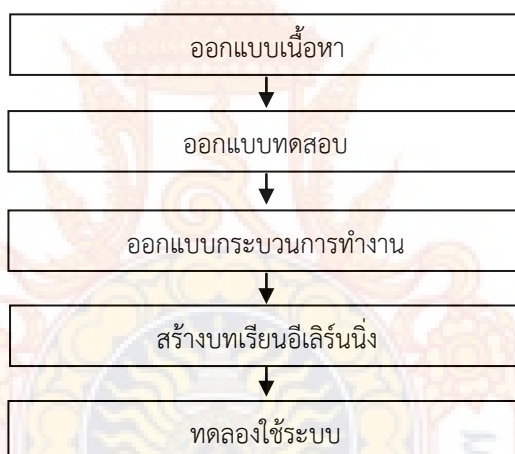
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

3. แบบประเมินความพึงพอใจการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบของผู้เรียน

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เป็นการนำสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังที่แสดงในภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

จากภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1.1 ออกแบบเนื้อหา

ผู้วิจัยทำการออกแบบเนื้อหาที่เหมาะสม โดยมีขั้นตอนคือ

ก) วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากคำอธิบายของรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ตามหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศ ปีพุทธศักราช 2553

ข) ออกแบบเนื้อหา ทำการออกแบบเนื้อหาประกอบการเรียนในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยโครงสร้างของเนื้อหาประกอบการเรียน ประกอบด้วย 5 หัวข้อหลัก แต่ละ

หัวข้อหลักมีหัวข้อย่อย ในจำนวนที่แตกต่างกันออกไป และสำรวจความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 55 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนกับวัตถุประสงค์ในการเรียน อยู่ในระดับ ใช้งานได้ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า รายละเอียดเนื้อหาที่วิเคราะห์ได้สามารถนำไปใช้ในบทเรียนเพื่อการวิจัยได้

3.3.1.2 ออกแบบแบบทดสอบ

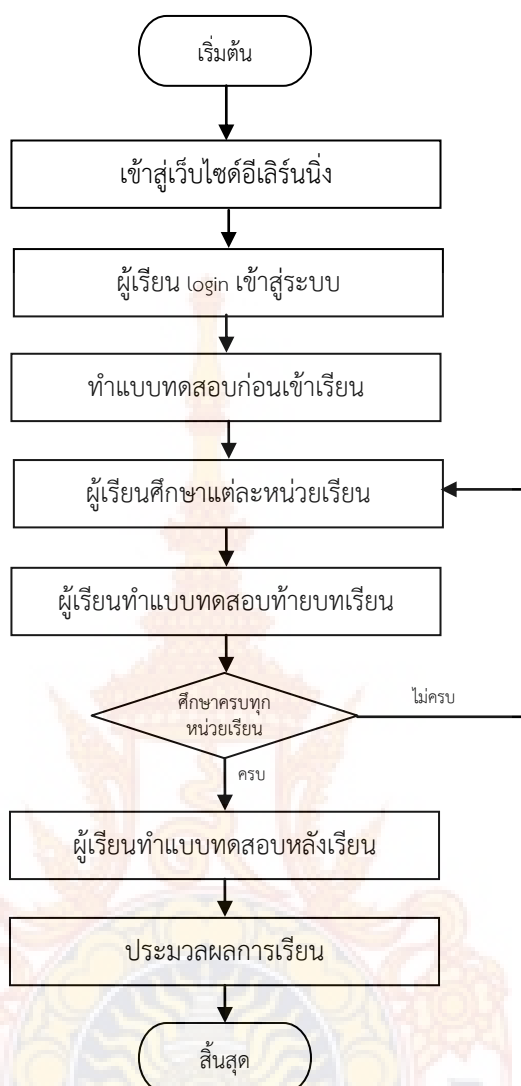
ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการออกแบบทดสอบ ดังนี้

ก) ออกแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีจำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบท้ายบทเรียน มีจำนวนทั้งหมด 90 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาบทเรียนทั้งหมด

ข) นำแบบทดสอบมาตรวจสอบความตรงกับเนื้อหา และความสอดคล้องกับตามวัตถุประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ แสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 55 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน KR-20 (Kuder-Richardson)

3.3.1.3 ออกแบบกระบวนการทำงาน

ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยสามารถเขียนเป็นผังงาน (Flow chart) ได้ดังนี้



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.3.1.4 สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยทำการสร้างระบบและส่วนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังนี้

- ก) จัดทำภาพประกอบบทเรียน และโปรแกรมที่ใช้สนับสนุน เพื่อใช้ประกอบในการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมในการตกแต่งภาพและสร้างภาพ
- ข) สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้โปรแกรมสำหรับการพัฒนาระบบทางเว็บไซต์ และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.5 ทดลองใช้ระบบ เป็นการตรวจสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของระบบที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอน การทดลองใช้ในขั้นต้น ทำการทดลองใช้งานระบบโดยผู้วิจัย เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ หรือปัญหาที่เกิดขึ้น

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1 นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีวิธีการต่อไปนี้

1.1 ทดสอบก่อนเรียน เป็นการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยทำแบบทดสอบในระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเก็บข้อมูลก่อนเรียน โดยใช้ตารางวิเคราะห์การออกข้อสอบเทสต์บลูพริ้นท์ (test blueprint) (สุราษฎร์พรจันทร์. 2530 : 97-99) มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์กำหนดไว้

1.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาบทเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

1.3 เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเก็บข้อมูล

2 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่วัดได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้ค่าสถิติ t- test และวัดประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากการหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้ผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเทียบกับผลต่างระหว่างคะแนนเต็มหลังเรียนกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

3 ประเมินผลความพึงพอใจในการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.5 การประเมินผล

ผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินผลเป็น การประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การประเมินคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยนำเนื้อหาที่จัดทำขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินคุณภาพของเนื้อหา โดยการหาความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 247-249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดย	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ, หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

โดย	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2543 : 186)

$$R = \frac{H - L}{N}$$

โดย	R	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ขอบเขตของค่า r และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30- 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20- 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00- 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร ดังนี้ (ล้วน
สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 197 -198)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

โดย	r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้เียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

3.5.3 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ มีขั้นตอนแสดงในภาพที่ 3-3 ดังนี้



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

3.5.3.1 กำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

3.5.3.2 สร้างเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพระบบ

ผู้วิจัยทำการสร้างแบบประเมิน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน (Likert Scale) ซึ่งแต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือกตามลำดับความสำคัญ 5 ระดับ โดยทำการประเมิน 5 ด้าน ดังนี้

- ด้านภาพรวมของระบบ
- ด้านการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ
- ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ
- ด้านความสะดวกของผู้ใช้
- ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน

3.5.3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพระบบ

แจกแบบประเมินและให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ทดลองใช้โปรแกรม ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ

3.5.3.4 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.4 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย และคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 จากการประเมินผลคะแนนแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนกับคะแนนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือคะแนนเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521:136) ดังนี้

1) สูตร E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

โดย E_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละบทเรียน

E_2 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกบทเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกบทเรียน

- 2) สูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542:164)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

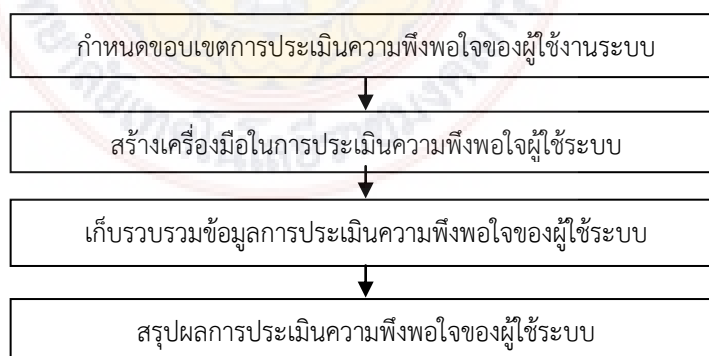
โดย $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum$ คือ ผลรวมของคะแนน
 X คือ คะแนนแต่ละจำนวน
 N คือ จำนวนข้อมูล

- 3) สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล 2542 : 179)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(N - 1)}}$$

โดย S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $N-1$ คือ ค่าของขั้นแห่งความเป็นอิสระ
 X คือ คะแนนของแต่ละคน
 $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

3.5.5 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนแสดงในภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

3.5.5.1 กำหนดขอบเขตการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่เรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน เป็นผู้ทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น

3.5.5.2 สร้างเครื่องมือในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ผู้วิจัยทำการสร้างแบบประเมิน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน (Likert Scale) ซึ่งแต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือกตามลำดับความสำคัญ 5 ระดับ โดยทำการประเมิน 4 ด้านดังนี้

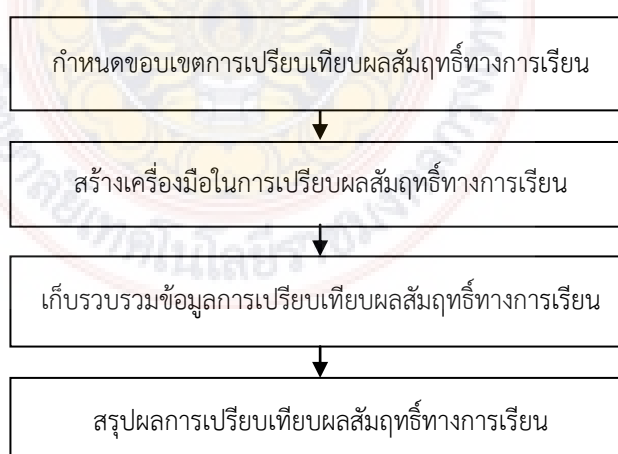
- ด้านวิธีการเรียนการสอน
- ด้านการนำเสนอเนื้อหา
- ด้านออกแบบบทเรียน
- ด้านอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

3.5.5.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยการแจกแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบให้กับผู้ใช้ และให้ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจ

3.5.5.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังการเรียน (Post-test) มีขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 3-5 ดังนี้



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.6.1 กำหนดขอบเขตการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังนี้

ก) ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ข) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน

3.5.6.2 สร้างเครื่องมือในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดละ 40 ข้อ

3.5.6.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เมื่อสิ้นสุดการเรียน ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.5.6.4 สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก โดยแบ่งผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยการประเมินคุณภาพของเนื้อหาบทเรียนและการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ และประเมินประสิทธิภาพของระบบในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ ด้านการทำงานของฟังก์ชันในระบบ ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ และด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ ผลการประเมินแสดงได้ดังนี้

4.1.1 การประเมินคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน โดยหาค่าความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนกับวัตถุประสงค์ในการเรียน ผลการประเมินพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง สูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ทุกประเด็น ซึ่งอยู่ในระดับใช้งานได้ โดยผลการวิเคราะห์และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 58

4.1.2 การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.27-0.47, ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.40-0.70 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ถึงดีมาก สามารถนำไปใช้ได้ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.833 แสดงให้เห็นว่ามีความเชื่อมั่นที่ดี ผลการวิเคราะห์และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า

61

4.1.3 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินภาพรวมของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถาม มีผลดังนี้

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. ด้านภาพรวมของระบบ	4.78	0.25	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ ในระบบ	4.72	0.09	มากที่สุด
3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ	4.67	0.31	มากที่สุด
4. ด้านความสามารถและความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.44	0.34	มาก
5. ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ	4.78	0.39	มากที่สุด
รวม	4.68	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละด้าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการนำเสนอเนื้อหาและด้านความปลอดภัยในการใช้งาน เท่ากับ 4.78 รองลงมาคือด้านการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ ในระบบ ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ และด้านความสามารถและความสะดวกในการใช้งานระบบ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 4.67 และ 4.44 ตามลำดับ

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยทำการทดลอง เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เมื่อนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ 70/70 ปรากฏพร้อมผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 4-2 ผลคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

คนที่ (จำนวน 30 คน)	คะแนนจากแบบฝึกหัด 5 หน่วยเรียน รวมคะแนนเต็ม 90 คะแนน		คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คะแนนเต็ม 40 คะแนน	
	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
1	67	74.45	23	57.5
2	66	73.34	27	67.5
3	66	73.34	25	62.5
4	71	78.89	30	75
5	64	71.12	31	77.5
6	63	70	29	72.5
7	61	67.78	31	77.5
8	64	71.12	34	85
9	62	68.89	24	60
10	65	72.23	33	82.5
11	60	66.67	32	80
12	65	72.23	28	70
13	64	71.12	35	87.5
14	73	81.12	31	77.5
15	65	72.23	22	55
16	60	66.67	28	70
17	72	80	36	90
18	63	70	33	82.5
19	69	76.67	25	62.5
20	72	80	19	47.5
21	68	75.56	29	72.5
22	73	81.12	31	77.5
23	66	73.34	30	75
24	69	76.67	28	70
25	75	83.34	25	62.5

ตารางที่ 4-2 ผลคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ต่อ)

คนที่ (จำนวน 30 คน)	คะแนนจากแบบฝึกหัด 5 หน่วยเรียน รวมคะแนนเต็ม 90 คะแนน		คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คะแนนเต็ม 40 คะแนน	
	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
26	70	77.78	27	67.5
27	74	82.23	30	75
28	76	84.45	35	87.5
29	59	65.56	33	82.5
30	70	77.78	31	77.5
คะแนนเฉลี่ย	67.07	74.52	29.17	72.91

จากตารางที่ 4-2 ผลคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 30 คน จำนวน 5 หน่วยเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.52 โดยคะแนนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 76 จากคะแนนเต็ม 90 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.45 มีจำนวน 1 คน และคะแนนต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 59 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65.56 มีจำนวน 1 คน และผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่ามีคะแนนสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 90 มีจำนวน 1 คน และคะแนนต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 19 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.5 มีจำนวน 1 คน

ตารางที่ 4-3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผลการเรียน	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน (E_1)	30	90	67.07	74.52
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2)	30	40	29.17	72.91

จากตาราง 4-3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จากคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ($E_1:E_2$) ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าร้อยละ 74.52 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าร้อยละ 72.91 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70 แสดงว่าคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผลปรากฏดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	40	15.20	5.36	22.64**	.000
หลังเรียน	30	40	29.17	4.13		

** ค่า t มีระดับนัยสำคัญที่ .05 , $df(29) = 1.699$

จากตารางที่ 4-4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.36 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 29.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.13 และเมื่อทดสอบสถิติที่พบว่า $t = 22.64$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยกระทำกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ ด้านการทำงานของฟังก์ชันในระบบ ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ และด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการประเมินแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. ด้านวิธีการเรียนการสอน	4.66	0.46	มากที่สุด
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.68	0.51	มากที่สุด
3. ด้านออกแบบบทเรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
4. ด้านอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน	4.28	0.50	มาก
รวม	4.56	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละด้าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการนำเสนอเนื้อหา เท่ากับ 4.68 รองลงมาคือด้านวิธีการเรียนการสอน ด้านออกแบบบทเรียน และด้านอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 4.63 และ 4.28 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินด้านวิธีการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านวิธีการเรียนการสอน			
1. ความเหมาะสมในการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
2. บรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.59	มาก
3. การค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง	4.61	0.55	มากที่สุด
4. สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา	4.85	0.36	มากที่สุด
5. สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	4.66	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 เมื่อพิจารณาด้านวิธีการเรียนการสอน จากการประเมิน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละหัวข้อ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา เท่ากับ 4.88 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา เท่ากับ 4.85 ลำดับถัดมาคือ ความเหมาะสมในการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง และการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง เท่ากับ 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ มีบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เท่ากับ 4.33 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านการนำเสนอเนื้อหา			
1. ความชัดเจนของคำแนะนำ/คำสั่งในบทเรียน	4.73	0.45	มากที่สุด
2. คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจได้ง่าย	4.64	0.54	มากที่สุด
3. ลำดับการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่องเหมาะสม	4.55	0.61	มากที่สุด
4. ยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน	4.67	0.53	มากที่สุด
5. แบบฝึกหัดภายในหน่วยเรียนเสริมความเข้าใจบทเรียน	4.64	0.54	มากที่สุด
6. แบบทดสอบมีความเหมาะสมสามารถประเมินผลได้ทันที	4.82	0.39	มากที่สุด
รวม	4.68	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 เมื่อพิจารณาด้านการนำเสนอเนื้อหา จากการประเมิน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละหัวข้อย่อย พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ แบบทดสอบมีความเหมาะสมสามารถประเมินผลได้ทันที เท่ากับ 4.82 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ความชัดเจนของคำแนะนำ/คำสั่งในบทเรียน เท่ากับ 4.73 อยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับถัดมาคือการยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน เท่ากับ 4.67 ถัดมาคือในด้านคำอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่ายและแบบฝึกหัดภายในหน่วยเรียนเสริมความเข้าใจบทเรียน เท่ากับ 4.64 สำหรับคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ลำดับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องเหมาะสม เท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินด้านออกแบบบทเรียน

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านออกแบบบทเรียน			
1. ความน่าสนใจโดยรวมของบทเรียน	4.45	0.56	มาก
2. ออกแบบหน้าจอดีความเหมาะสม	4.61	0.49	มากที่สุด
3. การปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้งานง่าย	4.64	0.48	มากที่สุด
4. สื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ	4.67	0.47	มากที่สุด
5. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	4.70	0.46	มากที่สุด
6. มีการแนะนำความสะดวกและตรงตามความต้องการ	4.70	0.46	มากที่สุด
รวม	4.63	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 เมื่อพิจารณาด้านการออกแบบบทเรียน จากการประเมิน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละหัวข้อย่อย พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ มีภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม และมีการแนะนำความสะดวกและตรงตามความต้องการ เท่ากับ 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ สำหรับคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ความน่าสนใจโดยรวมของบทเรียน เท่ากับ 4.45 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินด้านอุปกรณ์ในประกอบการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านอุปกรณ์ในประกอบการเรียนการสอน			
1. คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความเหมาะสม	4.18	0.52	มาก
2. การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	4.15	0.43	มาก
3. ความสะดวกในการใช้งาน	4.52	0.56	มากที่สุด
รวม	4.28	0.50	มาก

จากตารางที่ 4-9 เมื่อพิจารณาด้านอุปกรณ์ในประกอบการเรียนการสอน จากการประเมิน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับมาก เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละหัวข้อย่อย พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ความสะดวกในการใช้งาน เท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความเหมาะสม เท่ากับ 4.18 อยู่ในระดับมาก สำหรับคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เท่ากับ 4.15 อยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และเพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย นำเสนอตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

5.1.1 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ของนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555 ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยนำระบบที่ได้พัฒนาขึ้นขอความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญต่อระบบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่

5.1.1.1 ด้านภาพรวมของระบบ

5.1.1.2 ด้านการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ

5.1.1.3 ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ

5.1.1.4 ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ

5.1.1.5 ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 สามารถนำไปใช้งานได้ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละด้าน พบว่าด้านภาพรวมของระบบและด้านความปลอดภัยในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.78 รองลงมาคือ ด้านการทำงานของฟังก์ชันต่างๆในระบบ ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ และด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.72, 4.67 และ 4.44 ตามลำดับ

5.1.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่ได้นำไปใช้กับผู้เรียน โดยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ ที่เรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบท และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย E1/E2 เท่ากับ 74.52/72.91 จากผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-3

5.1.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยก่อนเริ่มเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยจัดให้เรียนโดยใช้ระบบการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เมื่อเรียนจนครบหลักสูตรแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Paired Samples T Test พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

5.1.4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง และ ใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในการวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 เมื่อเปรียบในแต่ละด้านพบว่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการนำเสนอเนื้อหา เท่ากับ 4.68 รองลงมาคือด้านวิธีการเรียนการสอน ด้านออกแบบบทเรียน และด้านอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.66, 4.63 และ 4.28 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ได้ค้นพบประเด็นที่สมควรนำมาพิจารณา ดังนี้

5.2.1 จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ก่อนนำระบบได้ใช้กับกลุ่มทดลอง จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า ระบบอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญต่อประสิทธิภาพระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นจากการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้พัฒนาโดยยึดหลักตามกระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนในระบบอีเลิร์นนิ่ง (มสธ. 2546) ที่แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

- | | |
|--------------|--|
| ขั้นตอนที่ 1 | การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing) |
| ขั้นตอนที่ 2 | การสร้างบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียน |
| ขั้นตอนที่ 3 | การสร้างบทเรียน (Courseware Construction) |
| ขั้นตอนที่ 4 | การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งานจริง |

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้

5.2.2 จากสมมติฐานข้อที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในบทที่ 1 ข้อที่ 1.3.1 ทั้งนี้เนื่องจากผลการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบท และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ที่มีค่าเฉลี่ย E_1/E_2 เท่ากับ 74.52/72.91 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 โดยสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539) ที่กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าและประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิผลของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 ผู้สอนกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์การทดลองหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหากเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ

5.2.3 จากสมมติฐานข้อที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในบทที่ 1 ข้อที่ 1.3.2 โดยผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งก่อน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น เมื่อเรียนครบหลักสูตร ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนจำนวน 40 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 40 คะแนน ผลการทดลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน เท่ากับ 15.20 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 29.17 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องรัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543 : 4) ที่กล่าวไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการสั่งสอนของครูผู้สอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

5.2.4 จากสมมติฐานข้อที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในบทที่ 1 ข้อที่ 1.3.3 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาระบบ ผลจากการสำรวจความพึงพอใจผู้เรียนในครั้งนี้พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) ที่กล่าวว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่เราช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้ ให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

การศึกษางานวิจัยนี้ มีข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.3.1 รูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์

5.3.2 รายงานสรุปผลการเรียนของผู้เรียน ควรมีการวิเคราะห์พัฒนาการเรียนของผู้เรียนว่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร

5.3.3 ปัจจัยด้านเครื่องมือในการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เช่น เครื่องเซิร์ฟเวอร์, ระบบเครือข่ายต่างๆ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้มีผลต่อการใช้งานระบบ ทำให้ประสิทธิภาพของระบบด้อยลงไปได้

5.3.4 เนื้อหาบทเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างมาก ในการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยเฉพาะการนำเสนอในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว เสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มากขึ้น

5.3.5 ควรเน้นปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ต่อการเรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมากขึ้น

5.3.6 ควรพัฒนาการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่งผ่านเครื่องมือสื่อสารอื่นๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต เป็นต้น เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงได้มากขึ้นในอนาคต



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว. 2542
- _____. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การ
รับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์. 2544
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการ
พิมพ์, 2548.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน : เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน
ระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15. นนทบุรี, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539. หน้า
494-497
- ณัฐฐิสิตา ศิริรัตน์. แนวทางการสร้างและพัฒนาบทเรียน E-Learning. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนา
ผู้บริหารการศึกษา. 2548
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง, ผศ.ดร. Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อ
การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2545. หน้า 3-4, 13-20.
- ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การประถมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2543.
- ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์. การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยวิธีการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร :
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, 2550.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
2536.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2546. การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบัน
ราชภัฏจันทรเกษม.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- _____. สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระเจ้าเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. e-learning. เอกสารประกอบนิทรรศการเนื่องในวาระครบรอบ 25 ปี สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2546.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง.

รัชนิกร สุวรรณภักดี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาและสื่อการเรียนรู้ ของนิสิตที่มีคุณลักษณะส่วนบุคคล แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.

วีระ ไทยพานิช. การเรียนการสอนบนเว็บ. วารสารวิจัยรามคำแหง. ปีที่ 11 (ก.ค.-ธ.ค. 2551) : 53-64.

สมัครสมร ภักดีเทวา. การพัฒนารูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.

สามมิติ สุขบรรจง. การพัฒนานาบทเรียน E-learning รายวิชา “การแสดงและสื่อ”. วิทยาลัย นวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.

สุรศักดิ์ วาจาสิทธิ์ และคณะ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : วิญญูชน, 2546

สุราษฎร์ พรหมจันทร์ . การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ , 2530.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรืออีเลิร์นนิ่ง [Online], 22 สิงหาคม 2555. Available: <http://www.eschool.su.ac.th/admin/articleadm.php?no=2&code=y>

โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. ทำความรู้จักกับe-Learning กันเถอะ [On-line]. April 17, 2003. Available: <http://www.thai2learn.com/elearning /index.php>.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. การสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบ e-Learning [online], 22 สิงหาคม 2556 Available : http://www.uplus-solution.com/content.php?ct_id=33.

ภาคผนวก ก

- แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาบทเรียน
- แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง



แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาบทเรียน

เรื่อง บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

(A Development of E - learning in System analysis and design Subject)

เรียน ท่านผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยผู้วิจัยกำลังพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

(A Development of E - learning in System analysis and design Subject) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบแบบออนไลน์ ในการนี้จำเป็นต้องขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาหัวข้อเนื้อหาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีความสอดคล้องและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์บทเรียน โดยพิจารณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องค่าระดับความคิดเห็น ตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งผลของคำตอบจะถูกนำไปวิเคราะห์ต่อไป

ขอขอบคุณในความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ตติยา องค์กริพร)

ผู้วิจัย

เนื้อหา / วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องเนื้อหา			ข้อเสนอแนะ
	เห็นด้วย +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เห็นด้วย -1	
บทที่ 1				
1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ				
1.2 วัฏจักรการพัฒนาระบบ				
1.3 ระเบียบวิธีการพัฒนาระบบ				
บทที่ 2				
2.1 หลักการเชิงวัตถุ				
2.2 อ็อบเจกต์และคลาส				
2.3 คุณสมบัติของอ็อบเจกต์และคลาส				
2.4 หลักการวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุ				
บทที่ 3				
3.1 ประเภทความต้องการ				
3.2 การกำหนดกรอบความต้องการ				
3.3 เทคนิคและเครื่องมือการหาความต้องการ				
บทที่ 4				
4.1 กระบวนการวิเคราะห์ระบบ				
4.2 แบบจำลองในการวิเคราะห์ระบบ				
4.3 เครื่องมือการวิเคราะห์ระบบ				
บทที่ 5				
5.1 การออกแบบโปรแกรม				
5.2 การออกแบบเก็บข้อมูล				
5.3 การออกแบบส่วนติดต่อการใช้งาน				
5.4 เครื่องมือการออกแบบระบบ				

(.....)

ชื่อผู้ประเมิน

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

คำชี้แจง

ขอความอนุเคราะห์ท่านผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นประสิทธิภาพของระบบ เรื่อง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ว่ามีคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใด โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องบอกระดับคุณภาพของแบบประเมินตามที่ท่านเห็นสมควรโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | ท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | ท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก |
| 3 | หมายถึง | ท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย |
| 1 | หมายถึง | ท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด |



ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ – นามสกุล ผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

หน่วยงาน

.....

.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านภาพรวมของระบบ					
1.1 ความเหมาะสมในส่วนการจัดการผู้ใช้งาน					
1.2 ความเหมาะสมในส่วนของผู้เรียน					
1.3 ความเหมาะสมในส่วนของผู้สอน					
1.4 ความเหมาะสมในส่วนของการแนะนำช่วยเหลือผู้เรียน					
1.5 ความเหมาะสมในส่วนของการแบบทดสอบ					
1.6 ความเหมาะสมในส่วนของการรายงานผลต่างๆ					
2. ด้านการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ ในระบบ					
2.1 ความถูกต้องในการบริหารจัดการผู้เรียน					
2.2 ความถูกต้องในการเชื่อมต่อกันของแต่ละโมดูล					
2.3 ความถูกต้องในการทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมของบราวเซอร์					
2.4 ความถูกต้องในการบริหารจัดการเนื้อหาบทเรียน					
2.5 ความถูกต้องในการบริหารจัดการแนะนำช่วยเหลือผู้เรียน					
2.6 ความถูกต้องในการบริหารจัดการทดสอบและประเมินผล					
3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ					
3.1 รายงานที่ได้มีความถูกต้องและสมบูรณ์					
3.2 รายงานที่ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้					
3.3 การแสดงผลจากระบบแสดงผลลัพธ์ได้ถูกต้อง					
3.4 ความเหมาะสมของข้อมูลที่แสดงต่อผู้ใช้					

3.5 ความเหมาะสมของโปรแกรมในภาพรวม					
รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ					
4.1 การจัดตำแหน่งโดยรวมของระบบมีความเหมาะสม					
4.2 มีความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอภาพ					
4.3 ความง่ายในการใช้งานของระบบตามรายการต่างๆ					
4.4 มีขนาดของสี ตัวอักษรมีความเหมาะสม					
4.5 ปุ่มและคำอธิบายต่างๆสามารถเข้าใจง่าย					
4.6 มีคำแนะนำการใช้โปรแกรมและสามารถสื่อสารเข้าใจง่าย					
5. ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ					
5.1 มีการจัดการสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ					
5.2 มีการกำหนดรหัสผ่านการเข้าใช้งานระบบ					
5.3 ความเหมาะสมในความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา
ตอบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

คำชี้แจง

1. แบบสำรวจชุดนี้เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ หลังจากผู้เรียนได้ใช้บทเรียนดังกล่าวแล้ว

2. แบบสำรวจชุดนี้ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ท่านเห็นด้วย ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยแบ่งเป็น

ระดับ 5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ประเด็นการประเมินคุณภาพ	ระดับการประเมินคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ด้านวิธีการเรียนการสอน					
1. ความเหมาะสมในการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง					
2. บรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3. การค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง					
4. สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา					
5. สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา					
ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
1. ความชัดเจนของคำแนะนำ/คำสั่งในบทเรียน					
2. คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจได้ง่าย					
3. ลำดับการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่องเหมาะสม					
4. ยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน					
5. แบบฝึกหัดภายในหน่วยเรียนเสริมความเข้าใจบทเรียน					
6. แบบทดสอบมีความเหมาะสมสามารถประเมินผลได้ทันที					
ด้านออกแบบบทเรียน					
1. ความน่าสนใจโดยรวมของบทเรียน					
2. ออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม					
3. การปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้งานง่าย					
4. สื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ					
5. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม					
6. มีการแนะนำความสะดวกและตรงตามความต้องการ					
ด้านอุปกรณ์ในประกอบการเรียนการสอน					
1. คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความเหมาะสม					
2. การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง					
3. ความสะดวกในการใช้งาน					

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

- ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียน
- ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ
- ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อสอบ
- ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินประสิทธิภาพระบบ
- ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินความพึงพอใจผู้เรียน
- ตัวอย่างระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียน

ตารางที่ ข-1 ผลการประเมินความสอดคล้องเนื้อหาบทเรียน

เนื้อหา	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
บทที่ 1						
1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.2 วัฏจักรการพัฒนาระบบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.3 ระเบียบวิธีการพัฒนาระบบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
บทที่ 2						
2.1 หลักการเชิงวัตถุ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.2 อ็อบเจกต์และคลาส	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.3 คุณสมบัติของอ็อบเจกต์และคลาส	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.4 หลักการวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
บทที่ 3						
3.1 ประเภทความต้องการ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.2 การกำหนดกรอบความต้องการ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.3 เทคนิคและเครื่องมือการหาความต้องการ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
บทที่ 4						
4.1 กระบวนการวิเคราะห์ระบบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.2 แบบจำลองในการวิเคราะห์ระบบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.3 เครื่องมือการวิเคราะห์ระบบ						
บทที่ 5						
5.1 การออกแบบโปรแกรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5.2 การออกส่วนเก็บข้อมูล	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5.3 การออกแบบส่วนติดต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5.4 เครื่องมือการออกแบบระบบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ

ตารางที่ ข-2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	2	1.00	ใช้ได้
2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
32	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อสอบ

ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อสอบ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ค่าความยากง่าย	แปลผล
1	0.40	ดีมาก	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)
2	0.47	ดีมาก	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)
3	0.40	ดีมาก	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)
4	0.33	ดี	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)
5	0.33	ดี	0.43	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
6	0.33	ดี	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)
7	0.27	พอใช้	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)
8	0.33	ดี	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)
9	0.27	พอใช้	0.73	ค่อนข้างง่าย(ดี)
10	0.40	ดีมาก	0.53	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
11	0.33	ดี	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)
12	0.60	ดีมาก	0.57	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
13	0.40	ดีมาก	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)
14	0.60	ดีมาก	0.43	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
15	0.33	ดี	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)
16	0.33	ดี	0.57	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
17	0.40	ดีมาก	0.40	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
18	0.40	ดีมาก	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)
19	0.27	พอใช้	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)
20	0.40	ดีมาก	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)
21	0.27	พอใช้	0.53	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
22	0.27	พอใช้	0.53	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
23	0.47	พอใช้	0.57	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
24	0.40	ดีมาก	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)
25	0.40	ดีมาก	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี))
26	0.33	ดี	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)
27	0.40	ดีมาก	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)

ตารางที่ ข-3 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ค่าความยากง่าย	แปลผล
28	0.33	ดี	0.50	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
29	0.40	ดีมาก	0.47	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
30	0.40	ดีมาก	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)
31	0.40	ดีมาก	0.53	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
32	0.47	ดีมาก	0.50	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
33	0.27	พอใช้	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)
34	0.33	ดี	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)
35	0.27	พอใช้	0.53	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
36	0.47	ดีมาก	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)
37	0.33	ดี	0.50	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
38	0.40	ดีมาก	0.53	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
39	0.40	ดีมาก	0.40	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)
40	0.27	พอใช้	0.47	ยากพอเหมาะ(ดีมาก)



ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินประสิทธิภาพระบบ

ตารางที่ ข-4 ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินประสิทธิภาพระบบ

รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	SD	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. ด้านภาพรวมของระบบ	4.83	4.83	5	14.5	4.89	0.1	มากที่สุด
1.1 ความเหมาะสมในส่วนการจัดการ ผู้ใช้งาน	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมในส่วนของผู้เรียน	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมในส่วนของผู้สอน	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
1.4 ความเหมาะสมในส่วนของการ แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน	5	4	5	13	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ความเหมาะสมในส่วนของ แบบทดสอบ	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
1.6 ความเหมาะสมในส่วนของการ แสดงรายงานต่างๆ	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ ใน ระบบ	5	4.83	4.83	14.83	4.89	0.1	มากที่สุด
2.1 ความถูกต้องในการทำงานของ ส่วนของผู้ใช้งาน	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ความถูกต้องในการเชื่อมต่อแต่ละ โมดูล	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
2.3 ความถูกต้องในการแสดงผลของ แบบทดสอบในระบบ	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด

ตารางที่ ข-4 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	SD	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
2.4 ความถูกต้องในการบริหารจัดการเนื้อหาบทเรียน	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
2.14 ความถูกต้องในการบริหารจัดการแนะนำช่วยเหลือผู้เรียน	5	4	5	15	4.67	0.58	มากที่สุด
2.15 ความถูกต้องในการบริหารจัดการทดสอบและประเมินผล	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ	4.6	4.6	5	14	4.73	0.23	มากที่สุด
3.1 รายงานที่ได้มีความถูกต้องและสมบูรณ์	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 รายงานที่ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
3.3 การแสดงผลจากระบบแสดงผลลัพธ์ได้ถูกต้อง	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของข้อมูลที่แสดงต่อผู้ใช้	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
3.5 ความเหมาะสมของโปรแกรมในภาพรวม	5	4	5	13	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ	4.33	4.17	4.83	14	4.44	0.34	มาก
4.1 การจัดตำแหน่งโดยรวมของระบบมีความเหมาะสม	5	4	5	15	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 มีความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอภาพ	4	4	5	14	4.33	0.58	มาก

ตารางที่ ข-4 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	SD	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
4.3 ความง่ายในการใช้งานของระบบตามรายการต่างๆ	4	4	5	14	4.33	0.58	มาก
4.4 มีขนาดของสี ตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
4.5 ปุ่มและคำอธิบายต่างๆ สามารถเข้าใจง่าย	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 มีคำแนะนำการใช้โปรแกรมและสามารถสื่อสารเข้าใจง่าย	4	4	5	14	4.33	0.58	มาก
5. ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ	4.67	5	5	14.67	4.89	0.19	มากที่สุด
5.1 มีการจัดการสิทธิการเข้าใช้งานระบบ	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด
5.2 มีการกำหนดรหัสผ่านการใช้งานระบบ	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3 ความเหมาะสมในความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล	5	5	5	15	5	0	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินความพึงพอใจต่อระบบ

ตารางที่ ข-5 ผลการวิเคราะห์สรุปประเมินความพึงพอใจต่อระบบ

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านวิธีการเรียนการสอน			
1. ความเหมาะสมในการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
2. บรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.59	มาก
3. การค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง	4.61	0.55	มากที่สุด
4. สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา	4.85	0.36	มากที่สุด
5. สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	4.66	0.46	มากที่สุด
ด้านการนำเสนอเนื้อหา			
1. ความชัดเจนของคำแนะนำ/คำสั่งในบทเรียน	4.73	0.45	มากที่สุด
2. คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจได้ง่าย	4.64	0.54	มากที่สุด
3. ลำดับการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่องเหมาะสม	4.55	0.61	มากที่สุด
4. ยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน	4.67	0.53	มากที่สุด
5. แบบฝึกหัดภายในหน่วยเรียนเสริมความเข้าใจบทเรียน	4.64	0.54	มากที่สุด
6. แบบทดสอบมีความเหมาะสมสามารถประเมินผลได้ทันที	4.82	0.39	มากที่สุด
รวม	4.68	0.51	มากที่สุด
ด้านออกแบบบทเรียน			
1. ความน่าสนใจโดยรวมของบทเรียน	4.45	0.56	มาก
2. ออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม	4.61	0.49	มากที่สุด
3. การปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้งานง่าย	4.64	0.48	มากที่สุด
4. สื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ	4.67	0.47	มากที่สุด
5. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	4.7	0.46	มากที่สุด
6. มีการแนะนำความสะดวกและตรงตามความต้องการ	4.7	0.46	มากที่สุด
รวม	4.63	0.49	มากที่สุด

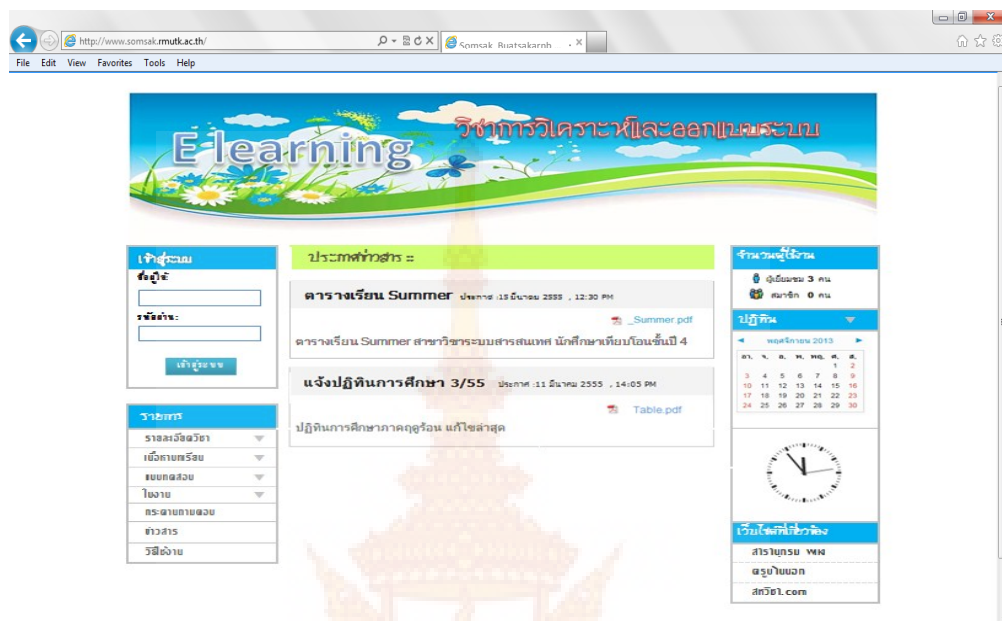
ตารางที่ ข-5 (ต่อ)

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านอุปกรณ์ในประกอบการเรียนการสอน			
1. คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสม	4.18	0.52	มาก
2. การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	4.15	0.43	มาก
3. ความสะดวกในการใช้งาน	4.52	0.56	มากที่สุด
รวม	4.28	0.5	มาก

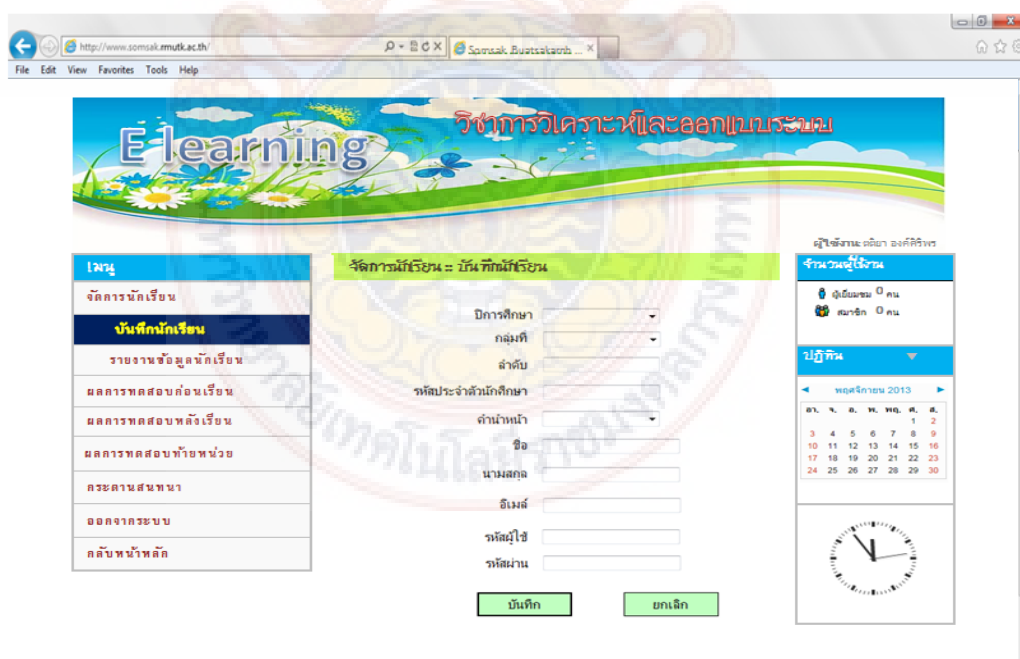


ตัวอย่างระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

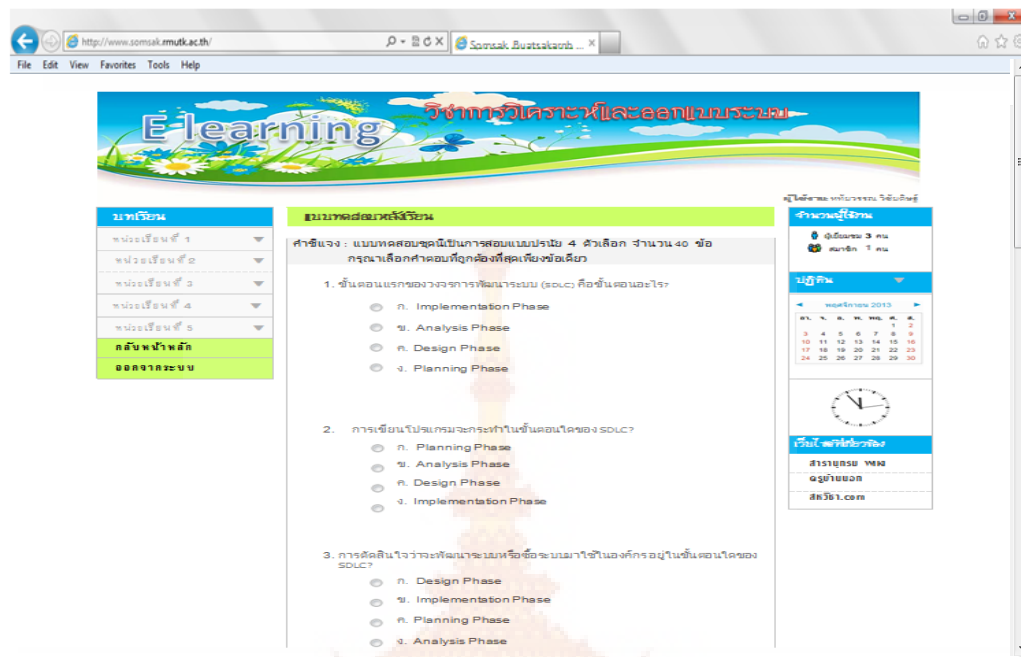
ภาพที่ ข-1 ภาพหน้าจอหลัก



ภาพที่ ข-2 ภาพฟอร์มบันทึกข้อมูลนักเรียน



ภาพที่ ข-5 ภาพแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ข-6 ภาพรายงานสรุปผลคะแนนทดสอบหลังเรียน

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.somsak.mut.ac.th/>. The page title is "E-learning" and the course is "วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ" (Software Development Process). The main content area contains a table titled "รายงานผลการทดสอบหลังเรียน" (Post-test Result Report).

ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ	คะแนน	เวลาที่ใช้	เวลาที่เหลือ	เวลาที่หมด
1	00001200112	นาง นิลดา สมบัติเจริญ	23/5/2013 20:29	23/5/2013 20:42	17 นาที 13 วินาที	31
2	00001200113	นางสาว ชณิกา นิลนันท	24/5/2013 18:41	24/5/2013 17:09	27 นาที 45 วินาที	30
3	00001200136	นาง ชัยนาถ นันทน	24/5/2013 17:12	24/5/2013 17:21	8 นาที 45 วินาที	26
4	00001200147	นาง สิริพร นันทน	24/5/2013 18:02	24/5/2013 18:23	21 นาที 36 วินาที	26
5	00001200154	นางสาว สนิท	24/5/2013 23:49	25/5/2013 0:24	34 นาที 45 วินาที	19
6	00001200156	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 8:55	25/5/2013 7:16	28 นาที 16 วินาที	28
7	00001200158	นางสาว สนิท นันทน	25/5/2013 9:25	25/5/2013 7:57	11 นาที 28 วินาที	33
8	00001200164	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 11:40	25/5/2013 11:50	3 นาที 37 วินาที	25
9	00001200120	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 15:17	25/5/2013 15:26	7 นาที 45 วินาที	23
10	00001200138	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 18:39	25/5/2013 18:48	8 นาที 32 วินาที	26
11	00001200146	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 15:42	25/5/2013 15:52	10 นาที 23 วินาที	35
12	00001200153	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 17:17	25/5/2013 17:37	19 นาที 25 วินาที	25
13	00001200161	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 17:49	25/5/2013 18:20	30 นาที 33 วินาที	29
14	00001200178	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 22:20	25/5/2013 22:57	36 นาที 11 วินาที	32
15	00001200187	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 22:48	25/5/2013 23:11	12 นาที 42 วินาที	30
16	00001200196	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 23:12	25/5/2013 23:44	31 นาที 26 วินาที	31
17	00001200203	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 11:18	25/5/2013 11:42	23 นาที 34 วินาที	31
18	00001200211	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 11:22	25/5/2013 11:41	18 นาที 45 วินาที	33
19	00001200229	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 13:24	25/5/2013 13:32	8 นาที 14 วินาที	33
20	00001200237	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 16:57	25/5/2013 17:00	9 นาที 47 วินาที	27
21	00001200246	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 22:49	25/5/2013 23:08	18 นาที 30 วินาที	26
22	00001200252	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 22:49	25/5/2013 23:08	8 นาที 58 วินาที	34
23	00001200259	นางสาว นงนุช นันทน	25/5/2013 23:11	25/5/2013 23:27	16 นาที 18 วินาที	26

The sidebar on the right shows user information: "จำนวนผู้ใช้งาน" (Number of users) with 3 online and 1 offline, and a calendar for April 2013.