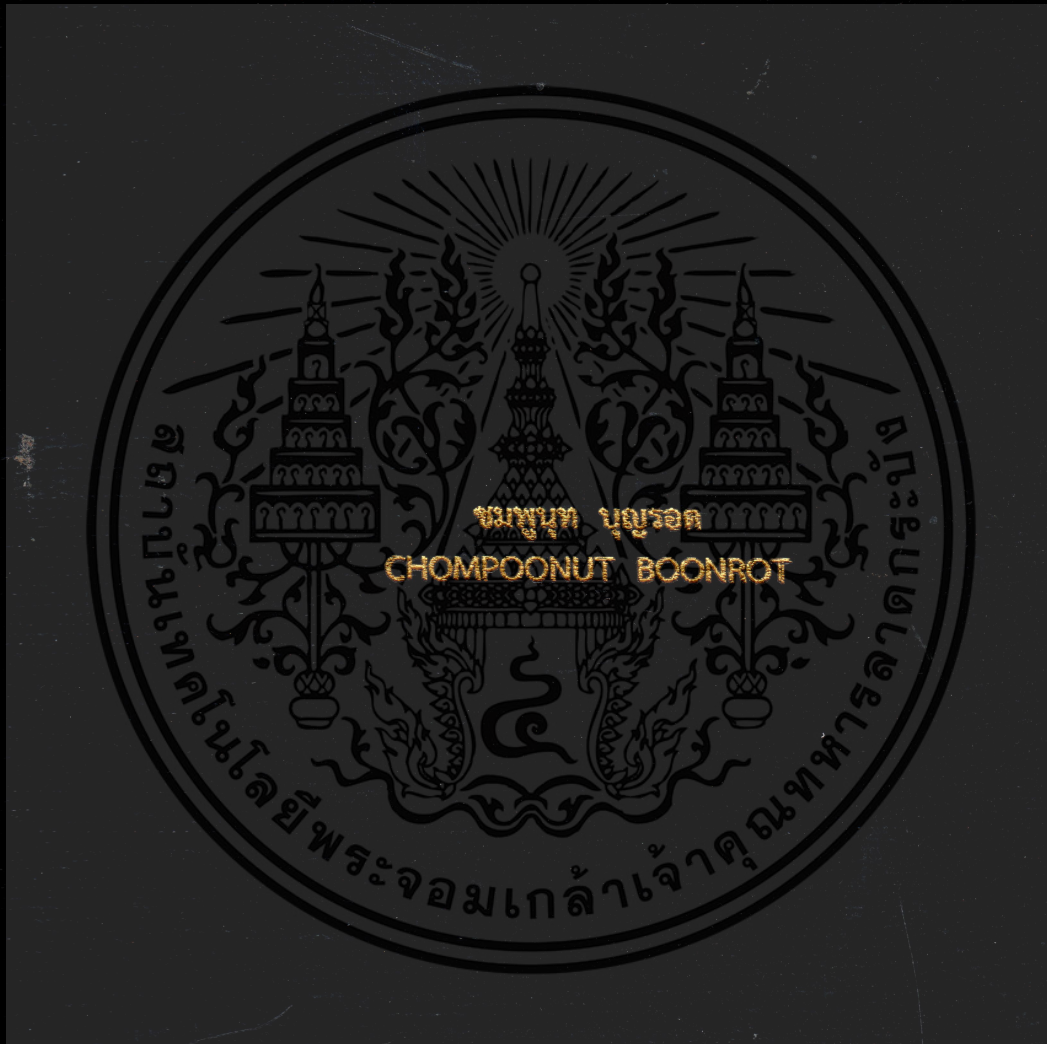


การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON INTRODUCTION TO DATABASE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-214-056

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON INTRODUCTION TO DATABASE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-214-056

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON INTRODUCTION TO DATABASE



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2018

KMITL-2018-ED-M-214-056

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON INTRODUCTION TO DATABASE

นักศึกษา

นางสาวชมพูนุท บุญรอด

รหัสประจำตัว

56603225

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภิญญา คิตติ	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

24 กรกฎาคม 2561 เวลา 09.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนสมาคมศิษย์เก่า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วันที่.....เดือน.....ค.ศ. 2561
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

นักศึกษา

นางสาวชมพูนุท บุญรอด

รหัสประจำตัว

56603225

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2561

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.65 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.26 – 0.61 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.78 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.34, S=0.30$) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.08/ 81.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูลสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	The Development of Web - Based Instruction on Introduction to Database
Student	Miss. Chompoonut Boonrot
Student ID	56603225
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2018
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Wisuit Sunthonkanokpong
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Sirirat Petchsangri

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and examine quality and efficiency of web-based instruction on introduction to database and compare the pretest and posttest scores of development of web-based instruction on introduction to database. The sample group was 30 high school students in the academic year 2018. The instruments used in the study were web-based instruction on introduction to database, the quality evaluation questionnaire of web-based instruction on introduction to database and achievement test on introduction to database having the degree of difficulty between 0.28 – 0.65, the degree of discrimination between 0.26 - 0.61 and the reliability coefficient of 0.78. Statistics for data analysis was percentage, average, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results of research were as follows: the quality of the development of web-based instruction on introduction to database in the content and media production are good ($\bar{X}=4.34, S=0.30$), the (E_1/E_2) of development of web-based instruction on introduction to database was 82.08/81.78 which met 80/80, and learning achievement after studying with web-based instruction on introduction to database was significantly higher than prior to studying at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทาง รวมถึง การตรวจสอบปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ดร.สุชีรา มีอาษา ครูชำนาญการ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม นางศลิษา สิงห์โตทอง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพานทอง นางสาวอุษา รุ่งมโน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองรี “มงคลสุขสวัสดิ์” และนางบัวทอง นันทจันทร์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและช่วยตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน ตลอดจนเพื่อนครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพานทอง ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

และในลำดับสุดท้าย ขอขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาและทุนสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

ชมพูนุท บุญรอด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น.....	6
2.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	16
2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	17
2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	29
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	29
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	29
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ IV ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ฐานข้อมูล.....	43
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับฐานข้อมูล.....	45
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและ หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ฐานข้อมูล.....	45
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	47
5.2 อภิปรายผล.....	49
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	56
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	65
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพ.....	67
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	72
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	84
ประวัติผู้เขียน.....	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	โครงสร้างรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น..... 7
2.2	ระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย พฤติกรรมและคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ..... 24
3.1	แบบทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อน และหลังให้สิ่งทดลอง 40
4.1	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล 43
4.2	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ด้านเนื้อหา จำแนกตามภาพรวมและรายด้าน 44
4.3	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำแนกตามภาพรวมและรายด้าน 44
4.4	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล..... 45
4.5	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล 45
ง.1	คะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต..... 73
ง.2	คะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 75
ง.3	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ..... 77
ง.4	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล.79
ง.5	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล..81
ง.6	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล 83

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	34
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	36
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่อVIถึงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิวัฒนาการและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เจริญไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านเครือข่ายมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันจนกลายเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขนาดใหญ่ ทำให้รูปแบบการติดต่อสื่อสารได้เปลี่ยนแปลงไปหลาย ๆ ด้านรวมทั้งด้านการศึกษา จึงเกิดมีนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย ยกตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งแต่เดิมใช้งานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบลำพัง (Stand Alone) ก็ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต่อมาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียกว่า WBI (Web-Based Instruction) ใช้เพื่อการเรียนการสอน ซึ่งถือว่าเป็นวิวัฒนาการทางการศึกษาอีกรูปแบบหนึ่ง และการปฏิรูปการศึกษานั้นต้องมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญให้เกิดการพัฒนาตามศักยภาพ ความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถในการปรับใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้บังเกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 9 ว่าด้วยเรื่องของเทคโนโลยีเพื่อศึกษามาตรา 63-69 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 24)

การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจมาใช้ในการเรียนการสอน ถือเป็นนวัตกรรมของสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีข้อดีคือผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ตามความต้องการของตนเองและผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจกลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถามตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียนมีความกล้ามากกว่าเดิมเนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นโดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Web board, Chat แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ เป็นต้น ถ้าหากนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนที่มีลักษณะแบบบรรยายที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง มาเป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 ซึ่งกำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญอย่างที่สุดกับกระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ” (กระทรวงศึกษาธิการ.2542 : 12-13)

สำหรับการจัดการเรียนรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ง 30202 เป็นรายวิชาเพิ่มเติม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่เปิดสอนให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพานทอง อำเภopanทอง จังหวัดชลบุรี โดยเนื้อหาวิชามีทั้งส่วนที่เป็นทฤษฎีและปฏิบัติ ในส่วนเนื้อหาที่เป็นการบรรยาย ผู้วิจัยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ประกอบกับสื่อการเรียนรู้อะเนกสื่อหรือสไลด์ประกอบการสอน ซึ่งจากประสบการณ์การสอนทำให้พบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในหลาย ๆ ส่วน ผู้วิจัยจึงทำการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน คือ

เอกสารเป็นเอกสารส่งงานใส่หรือการเขียนเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้เรียนได้เห็นใบเสร็จเรียบร้อยแล้ว การศึกษาไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการจัดการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ครูสอนเร็วเกินไปจนในบางครั้งนักเรียนเรียนรู้ไม่ทัน สื่อการสอนไม่น่าสนใจ ประกอบกับ พื้นฐานความรู้ของนักเรียนมีความแตกต่างกัน ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ดีเท่าที่ควร

จากปัญหาที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อมุ่งหวังที่จะลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาได้ตามความสามารถของนักเรียน อันจะส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเลือกกรอบแนวคิดหลักการพื้นฐานในการออกแบบของ Robert Gagne' (ไพโรจน์ ตรีณธนากุล และคณะ. 2546 : 197) โดยมี 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยนำกรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-214) มาประยุกต์ใช้ในการประเมินคุณภาพ 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้กรอบแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2542 : 49)

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.4 กรอบแนวคิดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Bloom and other (อ้างในภพ เลหาไพบูลย์. 2537 : 161-165) ที่กล่าวว่าความสามารถทางด้านพุทธิพิสัยเป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีพฤติกรรมแยกย่อยเป็น 6 ขั้นตอน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้เพียง 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความรู้ – ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ของโรงเรียนพานทอง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี รวม 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ของโรงเรียนพานทอง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นห้องเรียน โดยแต่ละห้องเรียนนักเรียนมีระดับการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันไป

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

3. ตัวแปรเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับก่อนเรียน ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อเรื่อง ดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล
2. รูปแบบของฐานข้อมูล
3. การออกแบบฐานข้อมูล
4. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1.5.4 ระยะเวลาที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI : Web Based Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ซึ่งเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา 4 เรื่อง ได้แก่ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล รูปแบบของฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล และ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เนื้อหาประกอบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และมีเสียงบรรยายประกอบ มีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ระหว่างเรียนมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียน ซึ่งบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบ และมีแบบแผนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

1.6.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

1. คุณภาพด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา การจัดลำดับเนื้อหา ภาพประกอบเนื้อหา การใช้ภาษา และแบบทดสอบ
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การนำเสนอ ตัวอักษรและสี ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง และปฏิสัมพันธ์

1.6.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ซึ่งคำนวณจากคะแนนของนักเรียนที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งคำนวณจากคะแนนนักเรียน เมื่อศึกษาบทเรียนครบทุกเรื่องแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ของนักเรียน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้พื้นฐานก่อนที่นักเรียนจะเรียนรู้เนื้อหาเรื่องต่างๆ ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. แบบทดสอบหลังเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาครบทุกเรื่องในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

1.6.6 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพานทอง ที่เรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน รายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น
- 2.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น

ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพานทอง พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ง 30202 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาเรียนในภาคทฤษฎีและปฏิบัติจำนวน 2 คาบ/สัปดาห์ จำนวน 1.0 หน่วยกิต

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล รูปแบบของฐานข้อมูล การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง การสร้างแบบสอบถาม การสร้างฟอร์ม การสร้างรายงาน การจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย กรณีศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูลกับการใช้งานด้านต่างๆ

ปฏิบัติการสร้างฐานข้อมูล สร้างตาราง เพิ่มข้อมูลในตาราง ประมวลผลข้อมูลในตาราง สร้างแบบสอบถาม สร้างฟอร์ม สร้างรายงาน จัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย และสามารถใช้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อการจัดการงานด้านต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพและความรับผิดชอบ

2.1.2 ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
2. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล
3. มีความรู้และทักษะในการสร้างตาราง (Table)
4. มีความรู้และทักษะการสร้างแบบสอบถาม (Query)
5. มีความรู้และทักษะในการสร้างฟอร์ม (Form)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. มีความรู้และทักษะในการสร้างรายงาน (Report)

7. สามารถประยุกต์ใช้งานฐานข้อมูลด้านต่าง ๆ ได้

2.1.3 โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา ฐานข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการจัดโครงสร้าง หน่วยการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล	ข้อที่ 1	1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล 2. รูปแบบของฐานข้อมูล 3. การออกแบบฐานข้อมูล 4. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	8	10
2	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรม Microsoft Access	ข้อที่ 2	- ส่วนประกอบหน้าต่างหลักของโปรแกรม Microsoft Access	2	5
3	การสร้างตาราง (Table)	ข้อที่ 3	- การสร้างฐานข้อมูล - การสร้างตารางจากแม่แบบตาราง (Table Templates) - การสร้างตารางจากคำสั่งออกแบบตาราง (Table Design) 1. การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง 2. การป้อนข้อมูลลงในตาราง 3. การจัดการข้อมูลในตาราง	4	10
	การสร้างแบบสอบถาม (Query)	ข้อที่ 4	- ความหมายของคิวรี - การสร้างแบบสอบถามโดยใช้ตัวช่วยสร้าง (Query Wizard) - การสร้างแบบสอบถามในมุมมองออกแบบ (Query Design)	4	5
สอบกลางภาคเรียน				2	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
5	การสร้างฟอร์ม (Form)	ข้อที่ 5	- ประเภทของฟอร์ม - การสร้างฟอร์มโดยใช้ตัวช่วยสร้าง (Form Wizard) - การสร้างฟอร์มในมุมมองออกแบบ (Form Design)	4	10
6	การสร้างรายงาน (Report)	ข้อที่ 6	- ประเภทของรายงาน - มุมมองของรายงาน - การสร้างรายงานโดยใช้ตัวช่วยสร้าง (Report Wizard) - การสร้างรายงานในมุมมองออกแบบ (Report Design)	4	10
8	การออกแบบประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ	ข้อที่ 7	การประยุกต์ใช้งาน	10	10
สอบปลายภาคเรียน				2	20
รวมตลอดภาคเรียน				40	100

สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่นำมาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

2.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

สุพิทย์ กาญจนพันธ์ (2541 : 3) ได้นิยามความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมากในโลกเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายขนาดเล็ก เช่น ระบบเครือข่ายของมินิหรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่ละเครือข่ายก็จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่ายซึ่งมีอยู่หลายชนิดโดยจะมีการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารที่เรียกว่าโปรโตคอลขึ้นมา เพื่อให้คอมพิวเตอร์แต่ละชนิดสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกว่า TCP/IP

ธีรารัฐ ปัทมวิบูลย์และคณะ (2545 : 121) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อถึงกันทั่วโลก หรืออาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่าย (Network of Networks) เพราะอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อย ๆ จำนวนมาก เชื่อมต่อเข้าถึงกันภายใต้มาตรฐานหรือโพรโทคอลชนิดเดียวกันจนเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งโพรโทคอลที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตจะต้องใช้มีชื่อว่า TCP/IP ย่อมาจาก Transmission Control Protocol/Internet Protocol

เสาวคนธ์ คงสุข (2545 : 292) อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ กลุ่มเครือข่ายย่อยของคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้ากันภายในมาตรฐานการสื่อสารโพรโทคอล (Protocol) เดียวกัน จนเป็นสังคมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายแต่ละเครื่องสามารถส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ภาพ เสียง รวมทั้งสืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว

วศิน เพิ่มทรัพย์ (2548 : 188) ได้กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต เป็นเสมือนที่รวมของข้อมูลมหาศาล ทั้งข้อความ ภาพ เสียง วีดีโอ โปรแกรม และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางติดต่อสื่อสารกันด้วยข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นโดยสะดวกรวดเร็ว

โดยสรุปแล้ว อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อย ๆ เป็นจำนวนมากที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก ทำให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ โดยการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตที่มีชื่อว่า TCP/IP

2.2.2 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

ปัจจุบันนี้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต่างเห็นประโยชน์จากการนำระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการติดต่อสื่อสารถึงกันทั่วโลก เนื่องจากบนระบบเครือข่ายมีข้อมูลให้สามารถศึกษาค้นคว้าและนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการศึกษา ธุรกิจและการพาณิชย์ การบันเทิง เป็นต้น

สำหรับการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์ทางด้านการศึกษา สามารถประยุกต์ใช้กับง่ายต่าง ๆ ได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ (กิตานันท์ มลิทอง. 2540 : 250-252)

1. การค้นคว้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่รวมเครือข่ายต่าง ๆ มากมายเข้ามาไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย

2. การเรียนการสอน สามารถใช้รูปแบบต่าง ๆ ได้หลายวิธีการตัวอย่าง เช่น

2.1 การสอนบนเว็บโดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาจากเว็บไซต์ที่กำหนดไว้ในลักษณะวิชาเอกเทศ และใช้เว็บเสริมวิชาในห้องเรียนหรือให้ผู้เรียนเพิ่มเติมที่บ้านด้วยตนเอง

2.2 การให้ผู้เรียนค้นคว้าความรู้จากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเสริมการเรียน

2.3 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนใหม่

2.4 การสนทนาสดเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองทั้งในโรงเรียนเดียวกันและต่างโรงเรียนเพื่อการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบมีส่วนร่วม

2.5 การประชุมทางไกลด้วยเสียงและภาพเป็นการเผยแพร่การเรียนการสอนของผู้เรียนในสถาบันหนึ่งไปยังสถาบันอื่นที่อาจขาดแคลนผู้สอนที่ชำนาญในวิชานั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนทุกแห่งที่ร่วมอยู่ในการประชุมทางไกลได้รับความรู้เต็มที่และการโต้ตอบกับผู้เรียนในสถาบันอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การใช้กลุ่มเครือข่ายหรือกลุ่มอภิปรายติดประกาศในเว็บบอร์ด เพื่อให้ผู้สนใจแสดงความคิดเห็นหรือให้ข้อมูลในเรื่องที่ต้องการความคิดเห็นหรือความรู้เพิ่มเติม

2.7 การใช้บทเรียน CAI บนเว็บเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้สื่อการสอนการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้ทั้งภายในบทเรียนและกับข้อมูลอินเทอร์เน็ต

2.8 การดาวน์โหลดและการใช้ FTP (Files Transfer Protocol) ในการถ่ายโอนไฟล์บทเรียนจากผู้สอนสู่ผู้เรียนหรือถ่ายโอนจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการเรียน

3. การติดต่อสื่อสารผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนและติดต่อสื่อสารกัน

3.1 การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เพื่อส่งงานที่ทำไปยังผู้สอน หรือผู้เรียนจะถามคำถามที่ข้องใจจากการอ่านบทเรียนในเว็บไซต์

3.2 กลุ่มผู้เรียนด้วยตนเอง สามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทบทวนบทเรียน หรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้โดยผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสนทนา และเว็บบอร์ด

3.3 การรับรู้ข่าวสารข้อมูลผ่านรายชื่อส่งอีเมลล์ (Mailing list) เพื่อความสะดวกและทันต่อเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น www.bbc.co.th มีการส่งข่าวการศึกษา แผนการสอน และการเชื่อมโยงไปเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ทางการศึกษาส่งไปยังสมาชิกทุกเดือน

3.4 การประชุมทางไกล

4. การศึกษาทางไกล การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลสามารถใช้ได้ในรูปแบบดังนี้

4.1 ห้องเรียนเสมือน เป็นการส่งการสอนจากห้องเรียนหรือในสถานศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลกเพื่อสามารถเรียนได้พร้อมกันผู้สอนจะทำการสอนสดด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนจากผู้สอนคนเดียวกันเสมือนนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริง การสอนในลักษณะนี้ต้องมีการนัดหมายผู้เรียนทั้งหมดไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนลงบันทึกเปิดเข้าเรียนได้พร้อมกันทั้งหมด ส่วนห้องเรียนเสมือนในอีกลักษณะหนึ่งจะเป็นการบรรจุเนื้อหาบทเรียนที่ใช้สอนลงในเว็บไซต์เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไปสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียน

4.2 สถาบันการศึกษาเสมือน ในลักษณะมหาวิทยาลัยเสมือน และโรงเรียนเสมือนโดยการให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนกับสถาบันการศึกษาที่มีการสอนในรูปแบบนี้ และทำการเรียนและการสื่อสารกับผู้สอนผ่านอินเทอร์เน็ต หากเป็นการใช้ระบบโรงเรียนจะเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเรียนจาก คอร์สของเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เปิดสอนโดยมีการลงทะเบียนเรียนแต่ไม่ต้องเสียค่าเรียนเป็นการเพิ่มพูนความรู้ในแขนงวิชาที่ตนสนใจ

5. การเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดทำเว็บเพจและเว็บไซต์ การใช้เทลเน็ตเพื่อเข้าใกล้ระบบจากระยะไกล และการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อทำรายงานและวิจัย การเผยแพร่ผลงานของตนในเว็บไซต์รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างกันเพื่อประโยชน์ในการเรียนด้วย

6. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษา เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการสอนในวิชาต่าง ๆ ร่วมกัน การให้โรงเรียนต่าง ๆ สร้างเว็บไซต์ของตนขึ้นมาเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้น การสร้าง portal เพื่อเป็นศูนย์รวมความรู้ในวิชาแต่ละแขนง การเชื่อมต่อเครือข่ายสถาบันการศึกษาทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเว็บ” (Schools เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

on the Web) รวมถึงการสร้างเครือข่ายต่าง ๆ ทางการศึกษา เช่น เครือข่ายการเรียนรู้ เครือข่ายครูผู้สอน เครือข่ายผู้เรียนและเครือข่ายผู้ปกครองนักเรียน เป็นต้น

2.2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันแนวทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนตลอดเวลาเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยความสามารถของเทคโนโลยีขั้นสูงผ่านทางอินเทอร์เน็ต การเรียนที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลาและสถานที่ทั่วโลก ซึ่งให้ประโยชน์มากกว่าการศึกษารายบุคคลแบบอื่น ๆ คือเป็นแหล่งทรัพยากรด้านสารสนเทศที่ทันสมัยขนาดใหญ่ ประการที่สองเวปไซด์เวป (WWW) เป็นช่องทางในการเชื่อมโยงโดยตรงไปยังทรัพยากรด้านอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมของการเรียนทั้งสอง ปัจจัยที่กล่าวมานี้เป็นสิ่งที่ทำให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction : WBI) เป็นวิธีการศึกษารายบุคคลที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งในปัจจุบันการศึกษารายบุคคลผ่านเว็บไซต์ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษารายบุคคลอย่างรวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้นิยามความหมายของการเรียนแบบนี้ไว้ดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 26) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction : WBI) ว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวปไซด์เวปเพื่อการสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ส่วนการใช้คุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ไวด์เวป หมายความว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน หรือสถานที่เดียวกัน เช่น ผู้เรียนนัดหมายเวลา และเปิดหัวข้อการสนทนาผ่านโปรแกรมประเภท Synchronous Conferencing System หรือผู้เรียนสามารถตามหัวข้อและร่วมสนทนาในเวลาของตนเองสะดวกผ่านโปรแกรมประเภท Synchronous Conferencing System เช่น E-mail การปฏิสัมพันธ์เช่นนี้เป็นไปได้ทั้งลักษณะบุคคลต่อบุคคล ผู้เรียนกับกลุ่ม (Person to Group) กลุ่มต่อกัน (Group to Group)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-30) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมที่เรียนบนเว็บเพจ โดยการนำเสนอผ่านบริการเวปไซด์เวปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการหลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด เช่น การใช้บริการสนทนาเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือแม้แต่ผู้เรียนอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน อาจทำทันทีทันใด ขณะที่แต่ละฝ่ายใช้งานโปรแกรมพร้อม ๆ กัน ทั้งนี้ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีความหมายมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากโปรแกรมการสอนผ่านเว็บแล้วมีความประสงค์ที่จะโต้ตอบหรือสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่น ๆ ก็สามารถทำได้ทันทีด้วยการใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ หรือการใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ข้อดีของบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

1. สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและสถานที่
2. ไม่จำกัดเพศและวัยของผู้เรียน
3. ผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนควบคุมผู้เรียนได้
4. ใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายสะดวกต่อการปรับเปลี่ยนสารสนเทศให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

ตลอดเวลา

5. ทรัพยากรสารสนเทศในเวปไซด์เว็บมีจำนวนมาก
6. เพิ่มทักษะในการใช้เทคโนโลยีให้กับผู้เรียน

2.2.5 การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักการศึกษาส่วนใหญ่ได้ประยุกต์หลักการออกแบบบทเรียนของ Robert Gagne' 9 ประการ ได้แก่ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546 : 197)

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนแบบมัลติมีเดียจึงมักเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้เร่งเร้าความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในหัวข้ออีกด้วย

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

- 1.1 เลือกใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ
- 1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
- 1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
- 1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

นับเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้วจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของบทเรียนยังจำแนกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนเรียนมาเป็นเกณฑ์วัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อวัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว ด้วยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางประเภทจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงอย่างเดียว การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การใช้ลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่างควรกระชับ และเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาบทเรียน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนสับสน

4.10 คำที่ใช้ ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียว เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีพิมพ์หรือตอบคำถาม

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่อาจใช้หลักของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เองในการออกแบบควรคำนึงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อ่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่คุณเรียนมีความรู้หรือมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลาย ๆ ค่า เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของขนาดรูรับแสง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปหามามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นสื่อการสอนประเภท Non-interactive Media แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนไม่สามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และก่อให้เกิดการผูกประสานโครงสร้างของการจำขึ้นด้วย ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรออกแบบให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมโดยออกแบบดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลองของบทเรียน เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

6.7 เปรมตอบสนองผู้เรียน เปรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัวเก็บเลข 1 การเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด ฉะนั้นในการออกแบบข้อมูลย้อนกลับให้มีประสิทธิภาพ จึงควรมีหลักในการออกแบบ คือ

- 7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน
- 7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
- 7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพที่ไม่เกี่ยวข้องก็ได้
- 7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับแตกต่างกัน
- 7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง
- 7.7 ใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกล จากเป้าหมายก็ได้
- 7.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังบทเรียนเรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังเรียน

- 8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดอื่น ๆ
- 8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
- 8.3 ข้อคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
- 8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว
- 8.5 ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำตอบครั้งเดียว
- 8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีค่าความเชื่อมั่นเหมาะสม
- 8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน
- 8.8 แบบทดสอบหนึ่งชุดควรมีหลายประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นตอนนี้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

9.1 สรุปลงค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้อื่นหรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาที่ให้ความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.3 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546 : 197-214) มาประยุกต์ใช้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ด้านเนื้อหา

การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่า สำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ มีดังนี้

1.1 เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

1.2 การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อความเหมาะสมต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์

1.3 ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอด้วยมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์

3. ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

4. การปฏิสัมพันธ์

4.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

4.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น

4.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอ ถูกต้องตามกรอบการสอน และ มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โครงสร้างของบทเรียน

- 5.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- 5.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก
- 5.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย
- 5.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน
- 5.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก

2.3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นการตรวจสอบเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งถูกนำเข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และผู้เรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การพิจารณาการนำเสนอมีลต์มีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร ปุ่มต่างๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์
2. การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
3. การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหาว่าง ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป

2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2542 : 137-138)

2.4.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2542 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สมการ E_1/E_2 ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยการกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70, 75/75

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบสอบถามระหว่างเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบสอบถามหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม नियมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความจำ โดยความคลาดเคลื่อน ± 2.5

2. คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร E_1/E_2 โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน บนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบทดสอบหลังเรียน

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนเสริม เมื่อทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองหาประสิทธิภาพ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) หรือการทดลองใช้หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กก่อนปานกลาง และเด็กอ่อน ซึ่งต้องทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับเด็กปานกลาง จนถึงการทดลองใช้กับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงมาก ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นตอน E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

3.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) หรือการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความครอบคลุมหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลมาทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้ คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 100% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3.3 การทดลองแบบภาคสนาม (1 : 100) หรือการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field - Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ หากเกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแต่แตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนต่างหากจากห้องเรียน

2.4.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบไล่

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรือผลงานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136) กล่าวว่าการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ตามปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/ 80, 85/ 85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตศึกษา อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/ 75 เป็นต้น

ส่วนไชยยศ เรืองสุวรรณ (2530 : 89) ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/ 90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะใช้เกณฑ์ 80/ 80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/ 90 เมื่อทดลองแบบ 1: 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/ 87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 52)

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ 80/ 80

2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้
 ฌานนท์ โรจน์ศิริ (2549 : 29) ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการได้เรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้มาจากการทดสอบของครูผู้สอน
 ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 24) กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ จากที่ไม่เคยกระทำ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่วัดได้

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้นหรือค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทาง สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ t-test F-test ANOVA ANCOVA และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพหรือเปรียบเทียบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการวิจัยนั้น เพื่อยืนยันด้านคุณภาพของบทเรียน นอกจากนี้จะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เพื่อการประเมินผลบทเรียนแล้วยังเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าว ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียนก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดังกล่าว ดังนั้นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจึงต้องประกอบทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยทำการทดสอบก่อนเรียน (T1) และหลังจากการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน (T2) ไปเปรียบเทียบความแตกต่าง แผนการทดลอง โดยใช้สถิติเปรียบเทียบความสัมพันธ์และสรุปผลที่ได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปหลังจากผ่านกระบวนการเรียนมีทั้งพฤติกรรมด้านร่างกาย ด้านทักษะและด้านสติปัญญา พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปนี้สามารถนำมาเปรียบเทียบกับระดับพฤติกรรมก่อนเข้ารับกระบวนการการเรียนรู้

2.5.2 จุดประสงค์ด้านพุทธิพิสัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มาเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มุ่งเน้นด้าน ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ตามแนวคิดของ Bloom (อ้างในภพ เลหาไพบูลย์. 2537 : 161-165) ซึ่งได้แบ่งจุดประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ – ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่ผ่านมาได้อย่างถูกต้อง เปรียบเสมือนเทพการบันทึกเรื่องราวอะไรก็จะแสดงเรื่องนั้น ๆ ออกมา แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1.1 ความรู้ความจำในเนื้อหา (Knowledge of specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ความรู้ความจำเกี่ยวกับเกณฑ์และข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น สูตร กฎ ทฤษฎี เนื้อหาวิชา วัน เวลา สถานที่ ฯลฯ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Knowledge of way and means of dealing with specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นและแนวโน้มการจัดประเภท เกณฑ์และวิธีทำหรือวิธีการ

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of universals and abstractions in a field) เป็นการสรุปและขยายหลักสัจพจน์ที่สำคัญ ๆ ของเนื้อเรื่อง ได้แก่ ความรู้ ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา และความรู้ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ เช่น

- บอกชื่อของสิ่งต่าง ๆ
- บอกความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ
- บรรยายความหมาย คำนิยามหรือคำจำกัดความ
- เขียนสูตรหรือกฎต่าง ๆ
- บอกหลักสำคัญของทฤษฎี
- บอกขั้นตอนในการปฏิบัติ
- บอกหลักการสำคัญของหลักวิชา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถทางสมองในการสื่อความหมายหรือถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ให้ผู้อื่นทราบ โดยต้องมีความหมายเหมือนเรื่องเดิม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.1 การแปลความ(Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่น ๆ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้รู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายของข้อความ คำพังเพย สุภาษิต โคลงกลอน รูปภาพ สัญลักษณ์ ฯลฯ

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการพิจารณาจากการแปลความหลาย ๆ ครั้งแล้วจึงนำมาสรุปเรียบเรียงใหม่ เช่น การสรุปความคิดทั้งหมดออกมาเป็นประเด็นสำคัญได้ การสรุปได้ว่าผู้พูดมีจุดมุ่งหมายอะไร ฯลฯ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายข้อความ คาดคะเนความจากข้อเท็จจริงเดิมอย่างมีเหตุผล

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจ เช่น

- แปลความจากภาพหรือกราฟที่กำหนดให้
- แปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย
- ตีความหมายของการกระทำของนักเรียน
- สรุปใจความสำคัญจากเรื่องที่อ่าน
- คาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้

3. การนำไปใช้ (Application) หรือการประยุกต์ใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจจากประสบการณ์ต่าง ๆ เช่น ทฤษฎี หลักการ วิธีการ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์อื่นที่ต่างออกไปจากเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมการนำไปใช้ เช่น

- คำนวณผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาได้
- แก้ปัญหาในปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับงาน
- เลือกวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- เลือกวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง มี 3 ระดับ คือ

- 4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ
- 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 4.3 วิเคราะห์หลักการ

ตัวอย่างพฤติกรรมการวิเคราะห์ เช่น

- จำแนกองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ได้
- บอกส่วนที่สำคัญที่สุดของเรื่องได้
- ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญได้
- เปรียบเทียบความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ได้
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ของบุคลากรต่าง ๆ ได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ มาผสมผสานให้เกิดเป็นเรื่องใหม่ หรือสิ่งใหม่ ๆ ที่มีคุณภาพสูงกว่าเดิม มี 3 ระดับ คือ

5.1 การสังเคราะห์เพื่อสื่อความหมาย หรือการสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้เป็นข้อความ เช่น การเขียนเรียงความ การแตงนวนิยาย การเขียนจดหมาย ฯลฯ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการนำเอาข้อมูลหรือเรื่องราวต่าง ๆ มากำหนดแผนงานว่าจะทำอย่างไร จึงทำให้เรื่องราวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระเบียบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เสียใหม่ให้ได้ประโยชน์มากกว่าเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมการสังเคราะห์ เช่น

- การเขียนจดหมาย เขียนเรียงความ เขียนนวนิยาย
- การวางโครงการที่จะทำงาน
- การจัดระเบียบข้อเท็จจริงเป็นแบบใหม่แนวใหม่

การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่ามี 2 ลักษณะ คือ เกณฑ์ภายใน และเกณฑ์ภายนอก

ตัวอย่างพฤติกรรมการประเมินค่า เช่น

- สรุปได้ว่ากิจกรรมที่ปฏิบัติมีความเหมาะสมหรือไม่
- ตัดสินได้ว่าสิ่งต่าง ๆ มีคุณค่าเพียงพอหรือไม่
- ประเมินผลได้ว่าการกระทำมีประโยชน์หรือโทษอย่างไร

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นก็ได้มีการใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำที่จะวัดในแต่ละระดับดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย พฤติกรรมและคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ

ระดับ	ความหมาย	พฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
ความรู้ ความจำ (Knowledge)	ความสามารถในการจำ ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา	สามารถบอกสูตรการหาความเชื่อมั่นได้	นิยาม จับคู่ เลือก จำแนก บอกคุณลักษณะ บอกชื่อ ให้แสดงรายชื่อ บอกความสัมพันธ์ ฯลฯ
ความเข้าใจ (Comprehension)	ความสามารถในการแปลความ ขยายความ และเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้มา	ทำไม T+E ถึงเท่ากับ O	แปลความหมาย เปลี่ยนแปลงใหม่ แสดงยกตัวอย่าง อธิบาย อ้างอิงสรุป บอก รายงาน บรรยาย กำหนดขอบเขต ฯลฯ
การนำไปใช้ (Application)	ความสามารถในการใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาเป็นวัตถุดิบก่อให้เกิดสิ่งใหม่	สามารถสร้างแบบวัดความถนัดได้	ประยุกต์ใช้ จัดกระทำใหม่ แก้ปัญหา จัดกลุ่ม นำไปใช้ เลือก ทำโครงร่าง ผูกหัดคำนวณ ฯลฯ
การวิเคราะห์ (Analysis)	ความสามารถในการแยกความรู้ออกเป็นส่วนแล้วทำความเข้าใจในแต่ละส่วนว่าสัมพันธ์คือ แตกต่างกันอย่างไร	สามารถบอกคุณลักษณะของตัวละครได้	จำแนก จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ สรุปย่อ บอกความแตกต่าง อธิบาย วิเคราะห์ แยกส่วน ทดสอบสำรวจ ตั้งคำถาม ตรวจสอบอภิปราย ฯลฯ
การสังเคราะห์ (Synthesis)	ความสามารถในการรวมความรู้ต่าง ๆ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ให้เกิดเป็นสิ่งที่แปลกใหม่	สามารถแต่งคำประพันธ์ได้	การออกแบบ วางแผน การแก้ปัญหา การผลิต การสร้างสูตร ฯลฯ
การประเมินค่า (Evaluation)	ความสามารถในการตัดสินคุณค่าอย่างมีเหตุมีผล	พฤติกรรมของตัวละครเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่	ตั้งราคา ตัดสินคุณค่า พิจารณา สรุป ประเมิน ให้นำหนัก กำหนดเกณฑ์ การเปรียบเทียบ แก้ไขปรับปรุง ให้คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

กรรณิการ์ มักเจียว (2555 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนอังกฤษ – ฝรั่งเศส โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย 2 กลุ่ม จำนวน 67 คน โดยกลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.03 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.49 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.61/82.62 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทน์ภัส บุญเพ็ญ (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เรื่อง การคำนวณและการใช้งานฟังก์ชันโปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาการใช้โปรแกรมตารางงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยวิธีสาธิตร่วมกับโครงงานเป็นฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการใช้โปรแกรมตารางงาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 28 คน จากนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1-2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคแม่วงก์ เครื่องมือประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ แบบทดสอบก่อนเรียน วิดีโอสาธิต วิดีโอทดลองฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน รวมทั้งแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ โดยใช้เทคนิควิธีสาธิตร่วมกับโครงงานเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.97/80.09 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยค่าที (t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

สุชีรา มีอาษา (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล โรงเรียนนครนายกวิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูล มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.02/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

นิตยา นากองศรี (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อสร้างงานมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างงานมัลติมีเดีย ด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3 2) แบบประเมินคุณภาพ 3) แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2/2553 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคะนอง จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า โครงงานที่สร้างขึ้นเป็นโครงงานที่ทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเป็นขั้นตอน รู้วิธีการทำงาน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ดังนั้นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อสร้างงานมัลติมีเดีย ด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3 จึงสามารถนำไปในการเรียนรู้ได้

นิรมิษ เพียรประเสริฐ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ระหว่างการเรียนรู้แบบโครงงาน กับการเรียนการสอนแบบปกติ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี จังหวัดอุตรดิตถ์ และโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก กรุงเทพมหานคร ซึ่งอยู่ระหว่างการศึกษในช่วงชั้นที่ 4 (ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความก้าวหน้าในการทำโครงงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้แบบโครงงาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการเรียนรู้แบบโครงงาน (\bar{X} = 3.82, S = 0.89) สูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ (\bar{X} = 3.69, S = 0.88)

ลัดดาวัลย์ มามาตร (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 60 คน โดยกลุ่มแรกเป็นการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน และกลุ่มที่สองเป็นการสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.52) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.90) โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.85 : 81.11 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวลักษณ์ คำธา (2552 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อเปรียบเทียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เคยผ่านการเรียนวิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมซึ่ง ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.05/86.30 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนงค์วรรณ คุณติลกชุติวัด (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บวิชา Word Processing สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน นอกจากนี้ยังหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบรรพตพิสัยพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บประกอบด้วยเนื้อหา วีดีโอสาธิตและแบบฝึกปฏิบัติโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงาน 2) แบบทดสอบ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาบทเรียน หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและประเมินความพึงพอใจ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่า t ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.79/80.77 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระดับมาก

ปิยะนันท์ คงไผ่ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชา คอมพิวเตอร์ เพื่องานอาชีพ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.04/80.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติในห้องเรียนที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

สุธาดา ศรีเกตุ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) แบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 30 คน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.13/83.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับความพึงพอใจค่อนข้างมาก

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Kamsin (2005) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง จากผลการศึกษาพบว่า การนำเอาอีเลิร์นนิ่งมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง ช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ให้ผลย้อนกลับกรณีของการทำแบบทดสอบได้อย่างรวดเร็ว และมีระบบช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Mathew (2000 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างและพัฒนา WBI ที่มีการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการศึกษาในครั้งนี้เพื่อนำผลไปใช้ในการสอนแบบบรรยาย มีผู้เรียนเข้าร่วมทั้งสิ้น 167 คน เป็นผู้เรียนเกรด 7 WBI ที่สร้างขึ้นจะใช้เป็นส่วนเสริมในการเรียนการสอน ของหลักสูตร Information Processing Strand of the Alberta Career and Technology Studies Program. โดยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบว่า WBI มีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรระหว่างการให้ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ กับให้เป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้

Eric และ Zenon (2012 : บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับ e-Learning และ e-Assessment สำหรับการศึกษาศึกษา เพื่อช่วยในการเรียนและสอนวิชาภาษาโปรแกรม (Java, C, Perl, Ruby และ Python) นักเรียนจะใช้ตัวช่วยจากหน้าเว็บที่นำเสนอข้อมูลไปเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลบนเว็บ ถามคำถามและทำเครื่องหมายคำตอบ คำถามอาจจะเป็นประเภทระยะสั้น คำตอบหลายตัวเลือกหรือการเขียนโปรแกรม ในคำถามสั้นๆ คำใบ้หรือคำแนะนำ จะแสดงโดยอัตโนมัติ โปรแกรมสามารถตรวจคำตอบและส่งผลคะแนนหลังจากนักเรียนทำงานเสร็จ ตัวช่วยในโปรแกรมสามารถสุ่มเลือกคำถามจากพื้นที่เก็บข้อมูลคำถามและยังสามารถสลับคำถามได้อีกด้วย พื้นที่เก็บข้อความสามารถกำหนดกลุ่มและใส่รายละเอียดของแต่ละข้อความได้ มีการบันทึกเซชันรูปแบบความพยายามในการแก้ปัญหาต่างๆ ของนักเรียน ซึ่งจะถูกบันทึกไว้ในรูปแบบการเข้ารหัส ที่สำคัญคำตอบภายในตัวช่วยยังได้รับการเข้ารหัสเพื่อความปลอดภัย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า การนำบทเรียนบนเครือข่ายมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ลดปัญหาสำหรับผู้เรียนบางส่วนที่ไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาที่ซับซ้อน ระยะเวลาสถานที่ในการเรียนการสอน และสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามหลักการจัดการศึกษาที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ของโรงเรียนพานทอง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี รวม 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ของโรงเรียนพานทอง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นห้องเรียน โดยแต่ละห้องเรียนนักเรียนมีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันไป

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละประเภทดังกล่าว มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร และรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 4 เรื่องย่อย ดังนี้

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล

2.2 รูปแบบของฐานข้อมูล

2.3 การออกแบบฐานข้อมูล

2.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3. นำเนื้อหาออกมาออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักการออกแบบบทเรียนของ Robert Gagne' จำนวน 9 ประการ (ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล และคณะ. 2546 : 197) มาใช้ในการออกแบบบทเรียนดังนี้

3.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

โดยก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้นักเรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนควรเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง ประกอบกัน เพื่อเร้าความสนใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

3.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

ก่อนจะเริ่มบทเรียนในแต่ละเรื่อง จำเป็นจะต้องบอกวัตถุประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากบทเรียน โดยผู้วิจัย ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียนแต่ละเรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล

1. บอกความหมายของฐานข้อมูลได้
2. บอกโครงสร้างของฐานข้อมูลได้
3. บอกความเป็นมาของฐานข้อมูลได้
4. บอกองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลได้
5. บอกข้อดีและข้อเสียของการประมวลผลในฐานข้อมูลได้

เรื่องที่ 2 รูปแบบของฐานข้อมูล

1. บอกความหมายคำศัพท์พื้นฐานของฐานข้อมูลได้
2. จำแนกเค้าร่างฐานข้อมูลได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้
4. บอกระดับของข้อมูลได้
5. อธิบายรูปแบบของฐานข้อมูลได้

เรื่องที่ 3 การออกแบบฐานข้อมูล

1. บอกจุดประสงค์ของการออกแบบฐานข้อมูลได้
2. บอกขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลได้
3. บอกระดับของการออกแบบฐานข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ 4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1. บอกความหมายของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้
2. บอกข้อดีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้
3. บอกความหมายของคำศัพท์พื้นฐานได้
4. บอกความหมายของรีเลชันได้
5. บอกโครงสร้างของรีเลชันได้
6. บอกคุณสมบัติของรีเลชันได้
7. จำแนกประเภทของคีย์ได้
8. บอกคุณสมบัติของคีย์ได้

3.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยทั่วไปก็จะเป็นการให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว และเป็นการเตรียมพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่

3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักการสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ก็คือ ควรนำเสนอเนื้อหาด้วยคำอธิบายสั้นๆ กระชับ เข้าใจง่าย และมีภาพ เสียงประกอบเพื่อให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการจำมากกว่าการเรียนโดยครูเป็นผู้สอนบรรยายเพียงอย่างเดียว

3.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ในขั้นตอนนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง ซึ่งในบทเรียนผู้วิจัยได้พยายามยกตัวอย่างเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปเชื่อมโยงในส่วนเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เป็นต้น

3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนโดยมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งต่อบทเรียน เช่น การทำแบบทดสอบ ในแต่ละเรื่องของบทเรียน

3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การให้ข้อมูลย้อนกลับ ก็เพื่อให้นักเรียนรู้ว่าตนเองมีความสามารถอยู่ในระดับใด เพื่อที่ได้มีความตื่นตัวในการเรียน เช่น การแจ้งคะแนนในการทำแบบทดสอบให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้ว่า ตนเองมีระดับความสามารถในการเรียนอยู่ในระดับใด

3.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่ หลังจากศึกษาบทเรียนก็คือ การทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อให้นักเรียนทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะได้ไปศึกษาต่อบทเรียนต่อไป หรือควรกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ให้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

3.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษาในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆต่อไป

4. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ที่ได้รับการตรวจและแก้ไขแล้ว มาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ ออกแบบหน้าจอที่จะแสดงผลในส่วนเนื้อหา เตรียมภาพที่จะใช้ในการแสดงผลในส่วนต่าง ๆ นำเนื้อหาและภาพที่เตรียมมาสร้างเป็นบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามบทดำเนินเรื่อง จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความสมบูรณ์ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านละ 3 คน รวมทั้งหมด 6 คน ประเมินคุณภาพบทเรียน ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นแล้ว นำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข โดยมีรายชื่อบุคคลผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.สุชีรา มีอาษา ครูชำนาญการ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.สุชีรา มีอาษา ครูชำนาญการ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม

นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพานทอง ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียนในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักเรียนแล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนแล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง

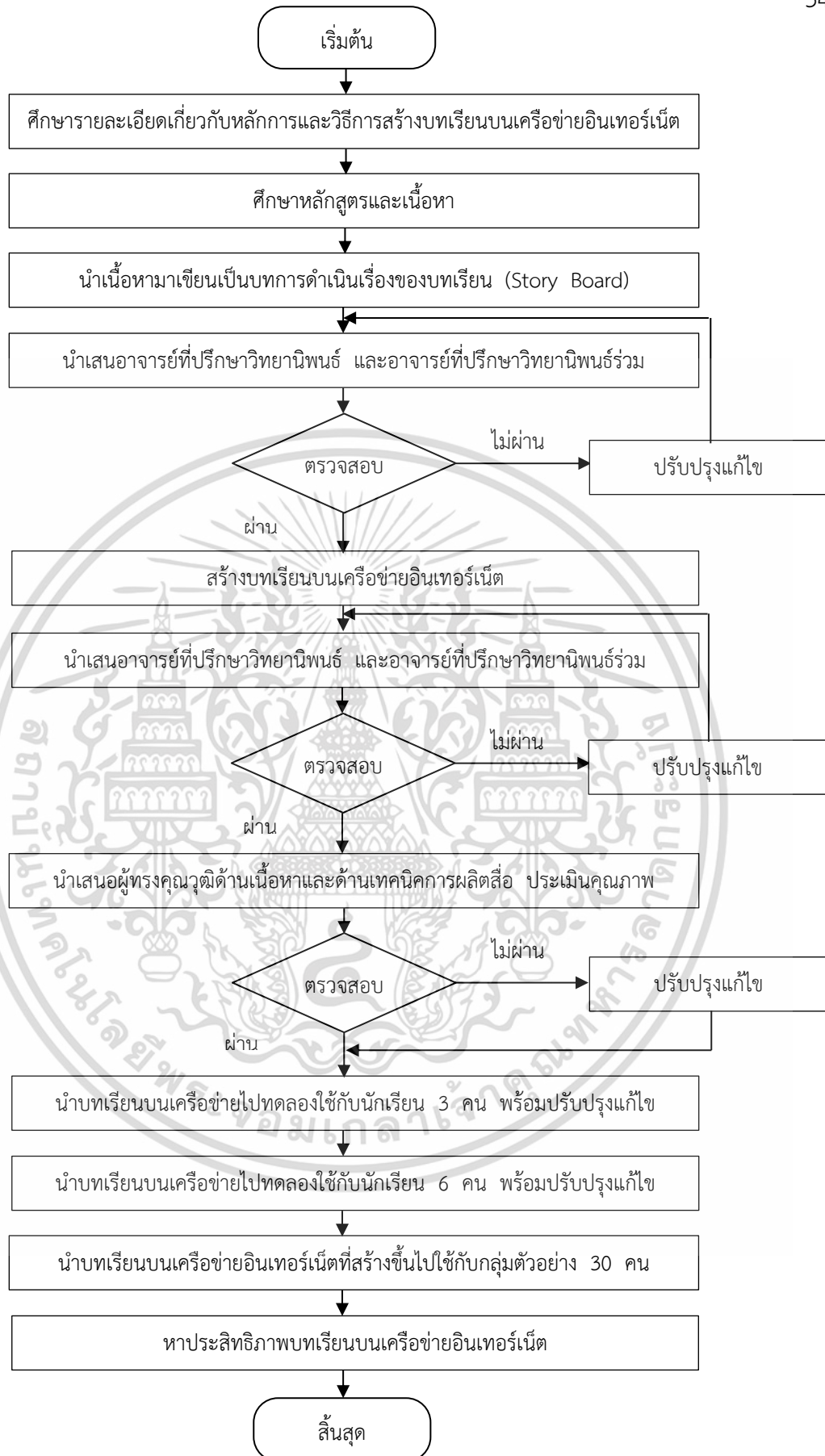
6. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพานทอง ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 6 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียนในระดับเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้คัดเลือกนักเรียน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมสัมภาษณ์เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขผลจากการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล จากนักเรียนทั้ง 6 คน

7. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขไปใช้จริง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน

8. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80 / 80



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

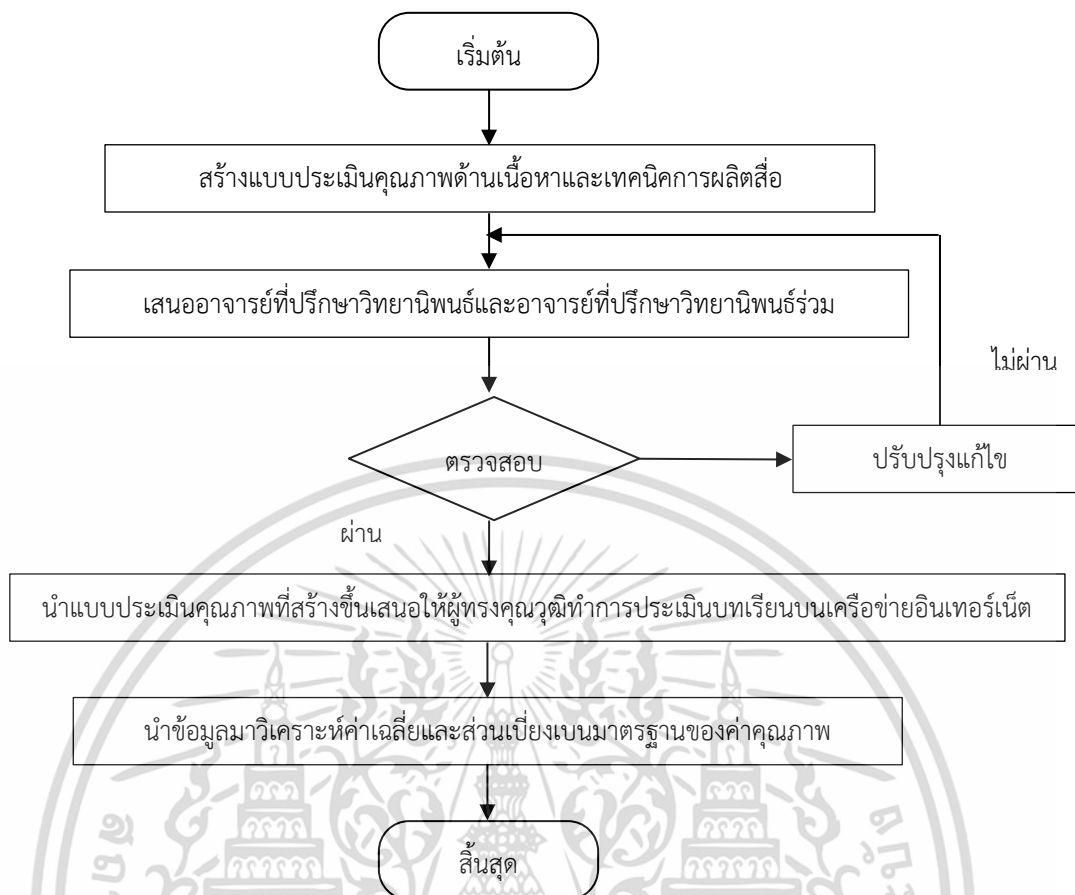
1. ศึกษาการกำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้ในบทที่ 1 โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้
- 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพของบทเรียน

4.50 – 5.00	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
1.00 – 1.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมได้ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้จริงกับผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปสร้างแบบทดสอบปรนัย
3. สร้างแบบทดสอบปรนัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว คือตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดให้ข้อละ 0 คะแนน ให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจำนวนทั้งสิ้น 45 ข้อ
4. หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อหาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นใช้สูตรหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 127-128) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	\sum	แทน	ผลรวม
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ (R) มีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ

เท่ากับ +1	เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เท่ากับ 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เท่ากับ -1	เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบ โดยจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น พบว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.33 – 1.00 โดยมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและแก้ไข

6. นำแบบทดสอบที่ตรวจสอบแล้วทดลองใช้ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนรายวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูลมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้ การหาค่าความยากง่าย (p) โดยใช้เทคนิค 50% เนื่องจากข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เป็นแบบปรนัย และการให้คะแนนแบบผิดให้ 0 ถูกให้ 1 (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 133) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L}$$

โดยที่ p	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายขอบเขตของค่า p มีความหมาย ดังนี้

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ปานกลาง (ใช้ได้)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

เกณฑ์ความยากง่ายที่ใช้ระหว่าง 0.20 – 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 50% (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 134 – 135) โดยมีสูตรดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H}$$

โดยที่	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนผู้ตอบที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบที่ทำข้อสอบผิดในกลุ่มต่ำ
	n _H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง (ซึ่งมีจำนวนเท่ากับกลุ่มต่ำ n _L)

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกขอบเขตของค่า r มีความหมาย ดังนี้

0.40	ขึ้นไป	อำนาจจำแนกดีมาก	คุณภาพของข้อสอบใช้ได้
0.30	– 0.39	อำนาจจำแนกดี	คุณภาพของข้อสอบใช้ได้
0.20	– 0.29	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบใช้ได้
0.10	– 0.19	อำนาจจำแนกต่ำมาก	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

โดยจากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีค่าความยากง่าย ที่ยอมรับอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.65 ค่าอำนาจจำแนกยอมรับได้ ตั้งแต่ 0.26 - 0.61 โดยมีข้อสอบที่นำไปใช้ได้จำนวน 35 ข้อ คัดเลือกเพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

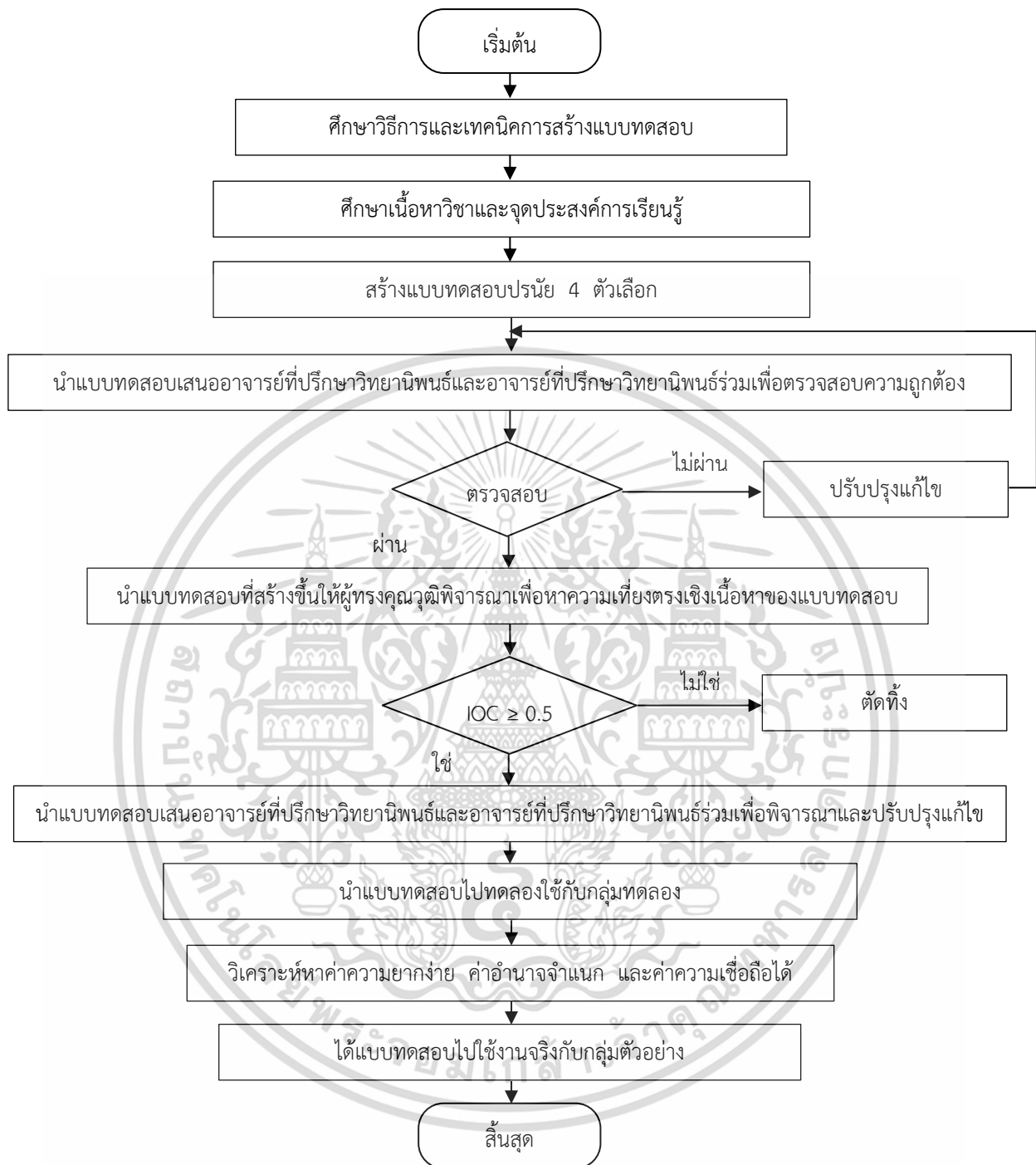
8. นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ตามเกณฑ์กำหนด มาคำนวณหาค่าความเชื่อถือได้โดยวิธีของ Kuder-Richardson KR20 (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 129-130) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

โดย	r _{tt}	แทน	ค่าความเชื่อถือได้
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	Σ	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	s ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีค่าความเชื่อถือได้ทั้งฉบับเท่ากับ 0.78

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ที่สร้างขึ้น ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ตามแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 287) โดยมีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 3.1 แบบทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อน และหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	การวัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	การวัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

- เมื่อ E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 30 คน
- T₁ หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
- X หมายถึง การให้สิ่งทดลอง (บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล)
- T₂ หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
1. ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน
 2. แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
 3. แนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับนักเรียน
 4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 5. ให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล พร้อมทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อย
 6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
 7. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล จากแบบทดสอบแต่ละหน่วยย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามสูตร E_1/E_2

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้สถิติ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 245) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 248) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sum	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.4.2 คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้สูตร E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542 :491)

1. หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยได้ถูกต้อง หรือ 80 ตัวแรก โดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum x/n}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง หรือ 80 ตัวหลัง โดยใช้สูตร

$$E_2 = \frac{\sum x/n}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.3 สถิติใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังใช้บทเรียน โดยการทดสอบที (t - test) แบบ Dependent Samples (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 274)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพานทอง อำเภopanทอง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติและได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

4.3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ด้าน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา	4.38	0.27	ดี
2. เทคนิคการผลิตสื่อ	4.31	0.32	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.30	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.34$, $S = 0.30$) โดยเมื่อพิจารณาคุณภาพรายด้านของรายการประเมินพบว่า รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.38$, $S = 0.27$) รองลงมาคือด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 4.31$, $S = 0.32$)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ด้านเนื้อหา จำแนกตามภาพรวม รายด้าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา	4.53	0.35	ดีมาก
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
3. ด้านการใช้ภาษา เสียงบรรยายและตัวอักษร	4.44	0.19	ดี
4. ด้านความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.42	0.43	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.38	0.27	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหาในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.38, S = 0.27$) โดยเมื่อพิจารณารายด้าน ด้านเนื้อหาสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.53, S = 0.35$) ด้านการใช้ภาษา เสียงบรรยายและตัวอักษร ($\bar{X} = 4.44, S = 0.19$) ด้านความเหมาะสมของแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.42, S = 0.43$) และอันดับสุดท้ายคือ ด้านภาพประกอบเนื้อหา ($\bar{X} = 4.00, S = 0.00$)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำแนกตามภาพรวมรายด้าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. การนำเสนอ	4.33	0.29	ดี
2. ด้านตัวอักษรและสี	4.17	0.14	ดี
3. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว	4.22	0.38	ดี
4. ด้านเสียง	4.44	0.38	ดี
5. ปฏิสัมพันธ์	4.42	0.43	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.31	0.32	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.31, S = 0.32$) โดยเมื่อพิจารณารายด้าน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ สามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ด้านเสียง ($\bar{X} = 4.44, S = 0.38$) ด้านปฏิสัมพันธ์ ($\bar{X} = 4.42, S = 0.43$) ด้านการนำเสนอ ($\bar{X} = 4.33, S = 0.29$) ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ($\bar{X} = 4.22, S = 0.38$) และอันดับสุดท้ายคือ ด้านตัวอักษรและสี ($\bar{X} = 4.17, S = 0.14$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยใช้สูตร E_1/E_2 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	40	32.83	82.08
คะแนนหลังเรียน (E_2)	30	24.53	81.78

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) นำไปคำนวณหาค่า (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ $82.08/81.78$ แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

4.3 ผลการเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยการทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

การทดสอบ	n	\bar{x}	S	t	p
หลังเรียน	30	24.53	1.85	27.10*	0.000
ก่อนเรียน	30	14.87	1.70		

*ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล เท่ากับ 14.87 และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูลเท่ากับ 24.53 โดยผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฐานข้อมูลเบื้องต้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ มั๊กเจียว. 2555. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม 2545)**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ.” **วารสารคุณศาสตร์**. 27(2) : 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉานนัท โรจนศิริ. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง การถอดประกอบเครื่องยนต์เบนซิน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธนพงศ์ หมี่ทอง. 2558. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีราวุธ ปัทมวิบูลย์ และคณะ. 2545. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ ฯ : โปริวิชั่น.
- นันทน์ภัส ภูเพ็ญ. 2553. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เรื่องการคำนวณและการใช้งานฟังก์ชัน โปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชา การใช้โปรแกรมตารางงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยวิธีสาธิตร่วมกับโครงการเป็นฐาน.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิตยา นากองศรี. 2553. “การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อสร้างงานมัลติมีเดีย ด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- นิรมิข เพียรประเสริฐ. 2549. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 (ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ระหว่างการเรียนรู้แบบโครงการกับการเรียนการสอนแบบปกติ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปิยนันท์ คงไผ่. 2555. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรูแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์”. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2553. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ E-Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2537. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ลัดดาวัลย์ มามาตร. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วศิน เพิ่มทรัพย์. 2548. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- สิริพร แซ่ลี. 2558. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุจิรัตน์ ตั้งจิตโชคชัย. 2558. “พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย.” **วารสารคุรุศาสตร์**. 27(2) : 29-35.
- สุชีรา มีอาษา. 2552. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล โรงเรียนนครนายกวิทยาคม.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) . บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุรัชย์ ปิยะประภาพันธ์. 2557. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- เสาวคนธ์ คงสุข. 2545. **คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ จำกัด.

เสาวลักษณ์ คำภา. 2552. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การศึกษา วิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อนงค์วรรณ คุณดิลกชุติวัด. 2553. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บรายวิชา Word Processing สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงาน. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Eric R., H and Zenon, H. 1997. **A wizard for e-learning computer programming.** Lodz : e-Learning and e-Technologies in Education (ICEEE), 2012 International Conference.

Kamsin, Amirrudin. 2005. **Is E-learning the solution and substitute for conventional learning** International Journal of the computer. The internet management 13(30) : 79-89.

Mathew Norman Fraser. **The Development and Implementation of Web-Based Instruction to Create a Self-Paced Learning Environment in Career and Technology Studies.** Dissertation Abstracts International 60. (2000) : 2879.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2561
ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวชมพูนุท บุญรอด รหัสประจำตัว 56603225 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
(The Development of Web-based Instruction on Introduction to Database)” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ๕ พฤษภาคม พ.ศ. 2561

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ๔๕๖ / 2557

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนางสาวชมพูท บุนรอด

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวชมพูท บุนรอด รหัสประจำตัว 56603225
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (สควค.) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมี
ประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ ประธานกรรมการ
รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ กรรมการ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี กรรมการ
รศ.ดร.พรรณี สัจจวัฒน์ กรรมการ
ดร.เพชรวัลย์ ธีระวณิชพงศ์ กรรมการ (กรรมการภายนอก)
3. คณะกรรมการสอบสำรอง
ดร.ราชนัย บุญธิมา กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๙ กันยายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 / 1347

วันที่ 1 พฤษภาคม 2561


เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์

ด้วย นางสาวชมพูนุท บุญรอด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชมพูนุท บุญรอด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งได้แนบบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 / 1347

วันที่ 1 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วณิช

ด้วย นางสาวชมพูนุท บุญรอด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชมพูนุท บุญรอด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมนี้ได้แนบบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04/ 1347

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สุชีรา มีอาษา


สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียน

ด้วย นางสาวชมพูนุท บุญรอด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชมพูนุท บุญรอด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-627-5931

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1347

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ

เรียน นางสาวศลิษา สิงห์โตทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวชมพูนุท บุญรอด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชมพูนุท บุญรอด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr Oth

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-627-5931

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1347

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ

เรียน นางสาวอุษา รุ่งมโน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวชมพูนุท บุญรอด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชมพูนุท บุญรอด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-627-5931

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1347

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ

เรียน นางบัวทอง นันทจันทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวชมพูนุท บุญรอด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ สถาบันเทคโนโลยีฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชมพูนุท บุญรอด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-627-5931

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.สมเกียรติ ต้นติววงศ์วานิช อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.สุชีรา มีอาษา ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.สมเกียรติ ต้นติววงศ์วานิช อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.สุชีรา มีอาษา ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีความเหมาะสมในด้านเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- ระดับการประเมิน 4 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- ระดับการประเมิน 3 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับการประเมิน 2 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
- ระดับการประเมิน 1 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา					
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหา					
2.1 ความชัดเจนและความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้					
2.2 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา					
2.3 ภาพสามารถสื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
3. ด้านการใช้ภาษา					
3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย					
3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
3.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย					
4. ด้านแบบทดสอบ					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและโจทย์ของแบบทดสอบ					
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์					
4.3 ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ					
4.4 ความเหมาะสมของระยะเวลา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ระดับการประเมิน 4 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
ระดับการประเมิน 3 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับการประเมิน 2 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ระดับการประเมิน 1 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบการนำเสนอ					
1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอ					
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
1.4 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2. ด้านตัวอักษรและสี					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.2 ความชัดเจนของตัวอักษร					
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีโดยรวม					
2.4 ความเหมาะสมของสีและภาพกราฟิกโดยรวม					
3. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว					
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3.2 ความชัดเจนของภาพและภาพเคลื่อนไหว					
3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
4. ด้านเสียง					
4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
4.2 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ					
4.3 ความสอดคล้องระหว่างเสียงบรรยายและเนื้อหาบทเรียน					
5. ด้านปฏิสัมพันธ์					
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
5.2 ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียน					
5.3 การโต้ตอบกับบทเรียน					
5.4 การให้ผลย้อนกลับ					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล(ด้านเนื้อหา)

ตารางที่ ง.1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา							
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์	4	4	5	13.00	4.33	0.58	ดี
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับผู้เรียน	5	5	5	15.00	5.00	0.00	ดีมาก
รวม					4.53	0.35	ดีมาก
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหา							
2.1 ความชัดเจนและความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
2.2 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
2.3 ภาพสามารถสื่อความหมาย เข้าใจง่าย	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
รวม					4.00	0.00	ดี
3. ด้านการใช้ภาษา							
3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	5	5	5	15.00	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					4.44	0.19	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
4. ด้านแบบทดสอบ							
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและโจทย์ของแบบทดสอบ	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ	4	4	5	13.00	4.33	0.58	ดี
4.4 ความเหมาะสมของระยะเวลา	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					4.42	0.43	ดี
รวมทั้งฉบับ					4.38	0.27	ดี

จากตารางที่ ง.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.38 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมิน พบว่า หัวข้อการประเมินด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ด้านภาพประกอบเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา และด้านแบบทดสอบ อยู่ในระดับ ดี

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**

ตารางที่ ง.2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	
1. ด้านการนำเสนอ							
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบการนำเสนอ	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอ	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
1.4 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					4.33	0.29	ดี
2. ด้านตัวอักษรและสี							
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
2.2 ความชัดเจนของตัวอักษร	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีโดยรวม	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีและภาพกราฟิกโดยรวม	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
รวม					4.17	0.14	ดี
3. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว							
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
3.2 ความชัดเจนของภาพและภาพเคลื่อนไหว	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					4.22	0.38	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	
4. ด้านเสียง							
4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
4.2 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความสอดคล้องระหว่างเสียงบรรยายและเนื้อหา	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					4.44	0.38	ดี
5. ด้านปฏิสัมพันธ์							
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียน	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
5.3 การโต้ตอบกับบทเรียน	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
5.4 การให้ผลย้อนกลับ	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					4.42	0.43	ดี
รวมทั้งฉบับ					4.31	0.32	ดี

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.31 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมินพบว่า ด้านการนำเสนอ ด้านตัวอักษรและสี ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ด้านเสียง และด้านปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตารางที่ ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
15	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
16	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3			
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
35	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนี ความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 และได้ตัดข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าดัชนีไม่ถึง .50 ออกจำนวน 5 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	แปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย	ประเมิน
1	0.43	ปานกลาง	0.57	ใช้ได้	นำไปใช้
2	0.40	ปานกลาง	0.17	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
3	0.45	ปานกลาง	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
4	0.45	ปานกลาง	0.17	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
5	0.58	ปานกลาง	0.48	ใช้ได้	นำไปใช้
6	0.40	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
7	0.58	ปานกลาง	0.57	ใช้ได้	นำไปใช้
8	0.50	ปานกลาง	0.52	ใช้ได้	นำไปใช้
9	0.50	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
10	0.50	ปานกลาง	0.26	ใช้ได้	นำไปใช้
11	0.50	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
12	0.53	ปานกลาง	0.57	ใช้ได้	นำไปใช้
13	0.55	ปานกลาง	0.61	ใช้ได้	นำไปใช้
14	0.58	ปานกลาง	0.48	ใช้ได้	นำไปใช้
15	0.40	ปานกลาง	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
16	0.55	ปานกลาง	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
17	0.40	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
18	0.40	ปานกลาง	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
19	0.38	ยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้
20	0.48	ปานกลาง	0.57	ใช้ได้	นำไปใช้
21	0.60	ง่าย	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
22	0.45	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
23	0.55	ปานกลาง	0.52	ใช้ได้	นำไปใช้
24	0.58	ปานกลาง	0.48	ใช้ได้	นำไปใช้
25	0.45	ปานกลาง	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
26	0.18	ยากมาก	0.13	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
27	0.43	ปานกลาง	0.57	ใช้ได้	นำไปใช้
28	0.50	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
29	0.38	ยาก	0.39	ใช้ได้	นำไปใช้
30	0.55	ปานกลาง	0.52	ใช้ได้	นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	แปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย	ประเมิน
31	0.28	ยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้
32	0.55	ปานกลาง	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้
33	0.30	ยาก	0.35	ใช้ได้	นำไปใช้
34	0.28	ยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้
35	0.18	ยากมาก	0.30	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
36	0.53	ปานกลาง	0.48	ใช้ได้	นำไปใช้
37	0.18	ยากมาก	0.30	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
38	0.28	ยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้
39	0.60	ง่าย	0.52	ใช้ได้	นำไปใช้
40	0.65	ง่าย	0.43	ใช้ได้	นำไปใช้

จากตารางที่ ง.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) KR-20 ของ Kuder-Richardson โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งความยากง่าย ที่ยอมรับอยู่ 0.28 - 0.65 ค่าอำนาจจำแนกยอมรับ ตั้งแต่ 0.26 - 0.31 ค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) 0.78 โดยผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 35 ข้อ คัดเลือกให้เหลือ 30 ข้อ ส่วนอีก 5 ข้อ นำไปใช้ในแบบฝึกหัดท้ายระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁) (40 คะแนน)	คะแนนวัดผลหลังเรียน(E ₂) (30 คะแนน)
1	31	25
2	39	28
3	25	25
4	25	25
5	36	27
6	32	25
7	34	24
8	35	25
9	32	25
10	33	23
11	33	25
12	33	23
13	31	25
14	31	24
15	38	28
16	32	25
17	35	24
18	32	22
19	30	25
20	35	26
21	30	25
22	30	25
23	39	27
24	33	25
25	39	26
26	33	22
27	34	21
28	32	21
29	34	24
30	29	21
รวม	985.00	736.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ 32.83 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ปร 24.53 ด้านการคว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁) (40 คะแนน)	คะแนนวัดผลหลังเรียน(E ₂) (30 คะแนน)
ร้อยละ	82.08	81.78

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (E₁ : E₂)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \qquad E_1 = \frac{985}{30} \times 100 = 82.08$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \qquad E_2 = \frac{736}{30} \times 100 = 81.78$$

จากตารางที่ ง.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล พบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบท้ายเรื่อง (E₁) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E₂) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 82.08 : 81.78 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 82.08 : 81.78 แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๖.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล(n=40)

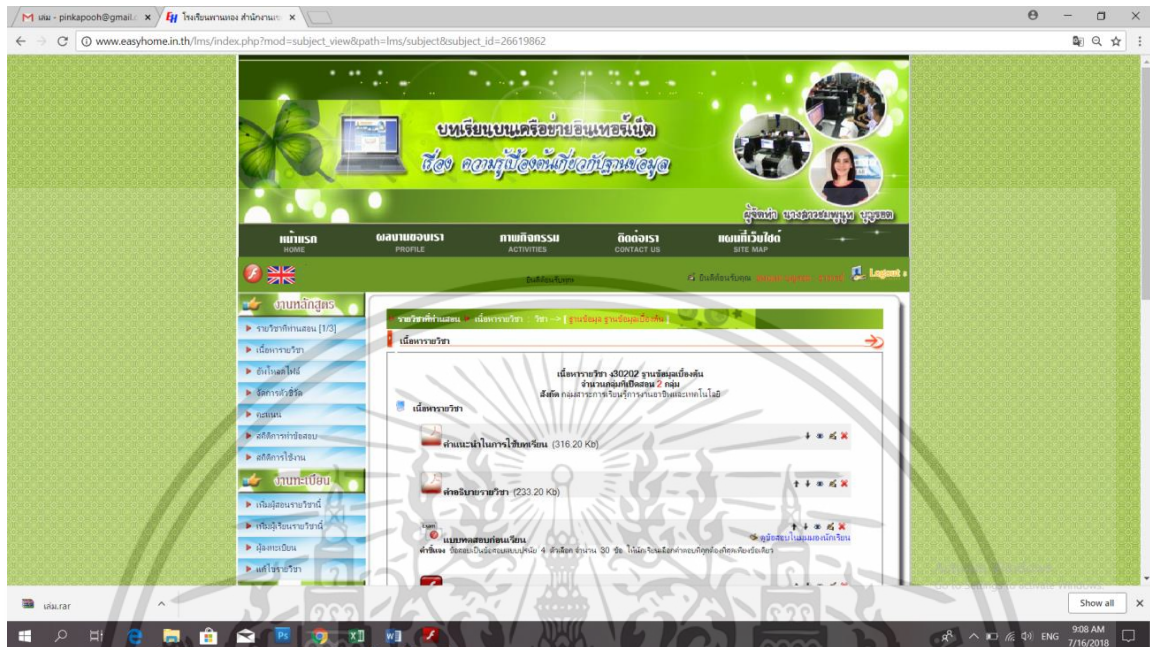
ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
1	13	25
2	17	28
3	15	25
4	15	25
5	15	27
6	15	25
7	15	24
8	14	25
9	15	25
10	15	23
11	15	25
12	13	23
13	15	25
14	14	24
15	15	28
16	16	25
17	16	24
18	16	22
19	15	25
20	19	26
21	15	25
22	15	25
23	15	27
24	11	25
25	18	26
26	15	22
27	16	21
28	12	21
29	15	24
30	11	21
เฉลี่ย	14.87	24.53
S	1.70	1.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล



การเข้าใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล เป็นสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ ซึ่งจัดทำด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่องย่อย คือ

- เรื่องที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล
- เรื่องที่ 2 รูปแบบฐานข้อมูล
- เรื่องที่ 3 การออกแบบฐานข้อมูล
- เรื่องที่ 4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

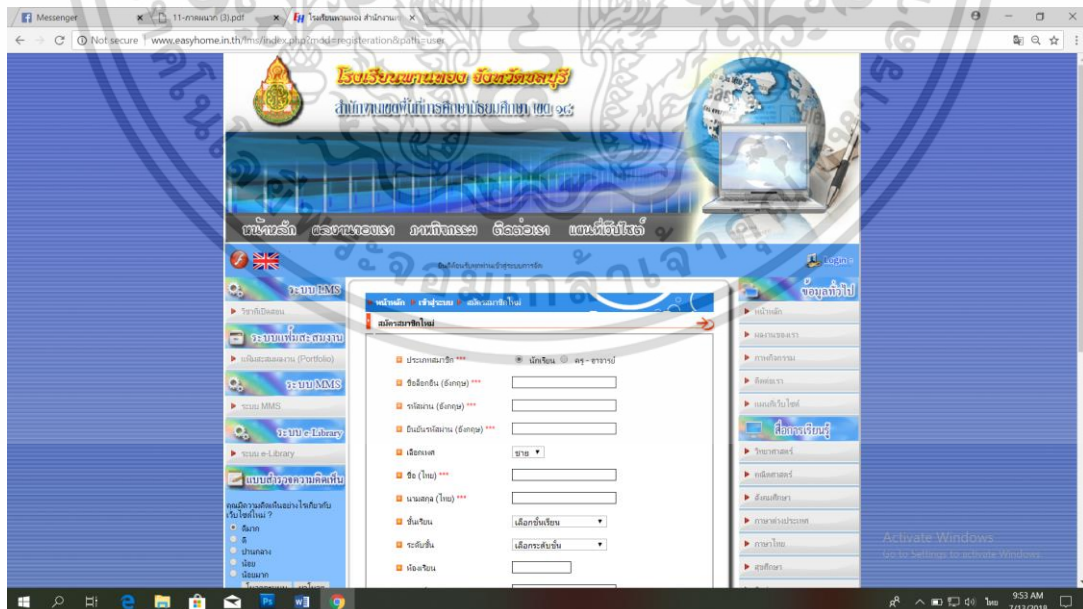
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรม

1. นักเรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล ได้ที่ <http://www.easyhome.in.th/lms> เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์จะปรากฏหน้าจอตามภาพด้านล่าง

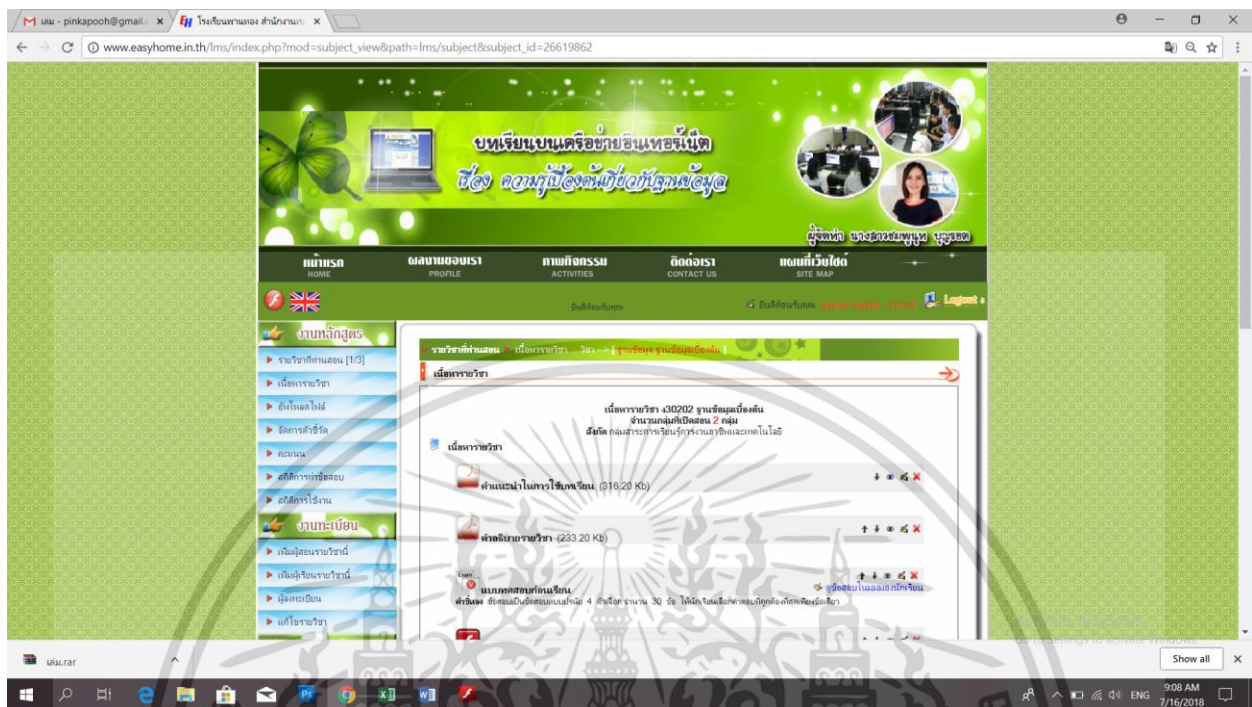


2. ในครั้งแรกนักเรียนต้องทำการสมัครสมาชิก เพื่อ login เข้าสู่ระบบ โดยกรอกรายละเอียดส่วนตัวตามภาพด้านล่าง

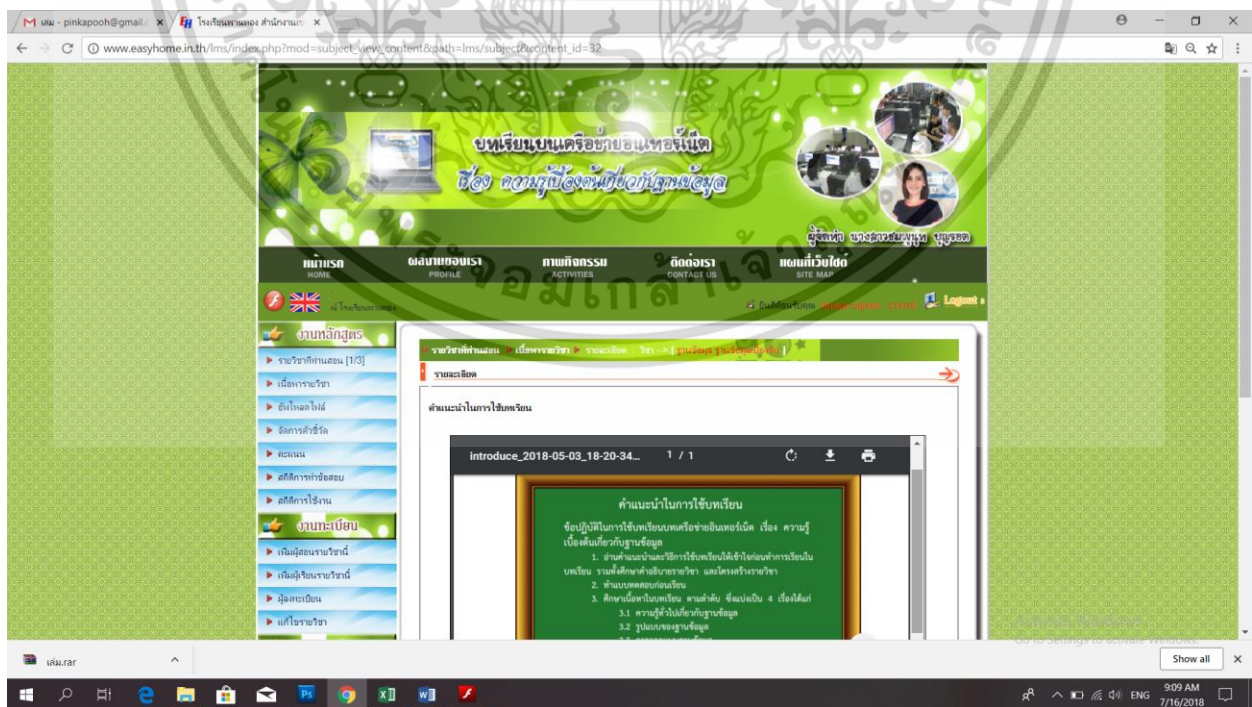


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะสามารถ login เข้าสู่ระบบ เข้าสู่หน้าจอของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

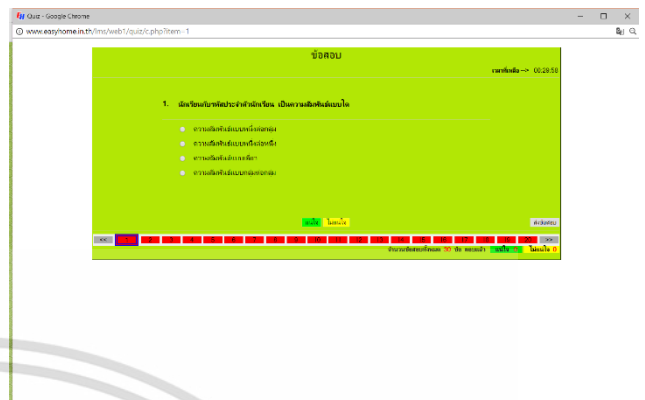


4. เมื่อเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนต้องศึกษาคำแนะนำในการใช้บทเรียน



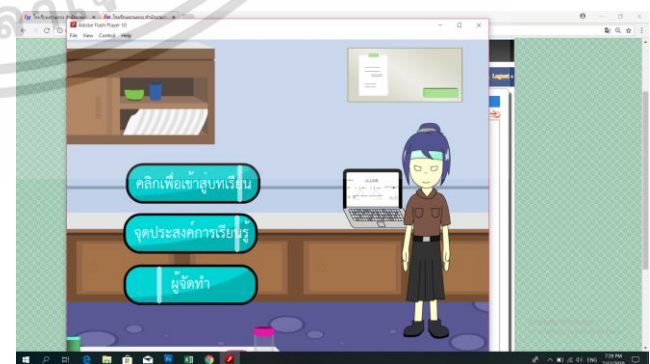
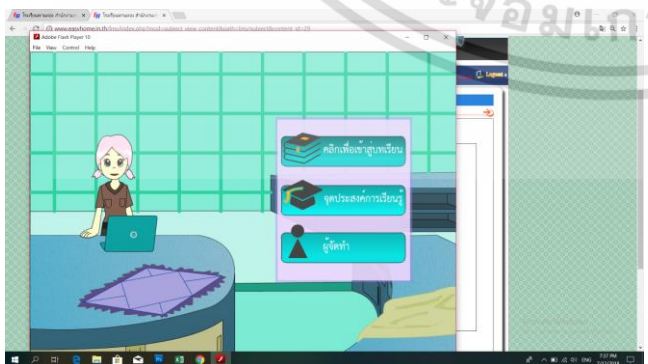
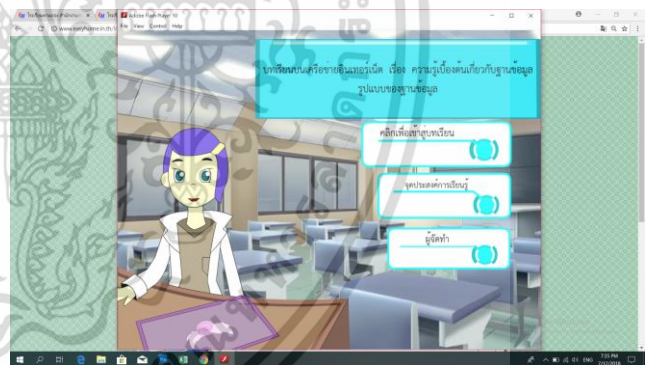
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อศึกษาคำแนะนำในการใช้บทเรียนแล้ว ก่อนที่นักเรียนจะศึกษาเนื้อหาบทเรียนเรื่องต่าง ๆ นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยคลิกเลือกปุ่มแบบทดสอบก่อนเรียน



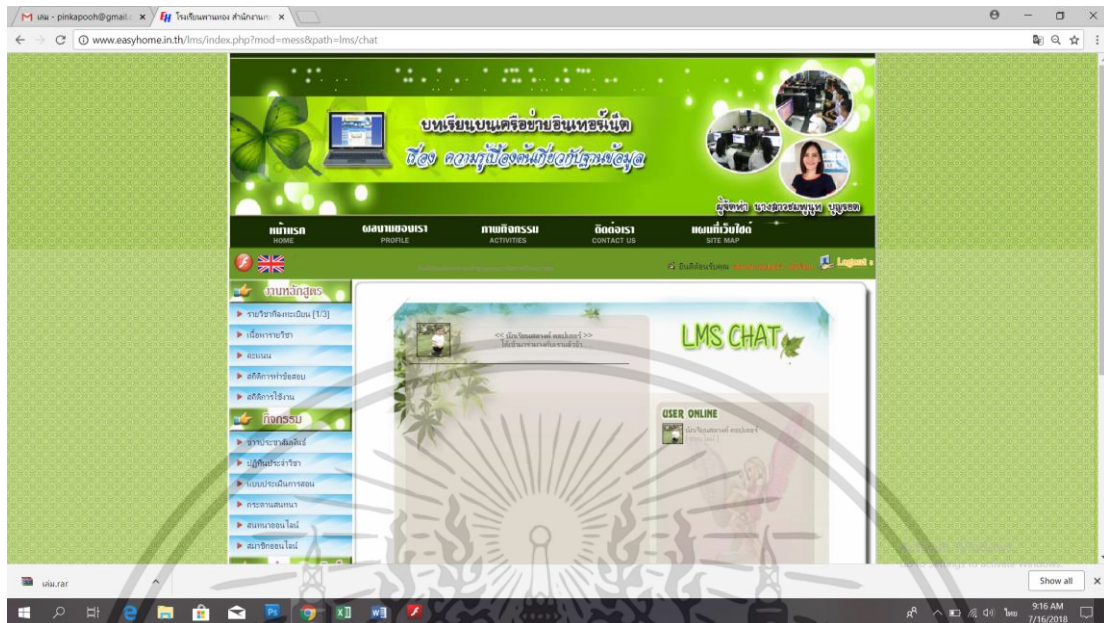
6. หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้ว นักเรียนจะทำการศึกษาเนื้อหาทีละเรื่อง ตามลำดับที่ผู้วิจัยเรียงลำดับ โดยเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง ต้องทำแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

- เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล
- เรื่อง รูปแบบของฐานข้อมูล
- เรื่อง การออกแบบฐานข้อมูล
- เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

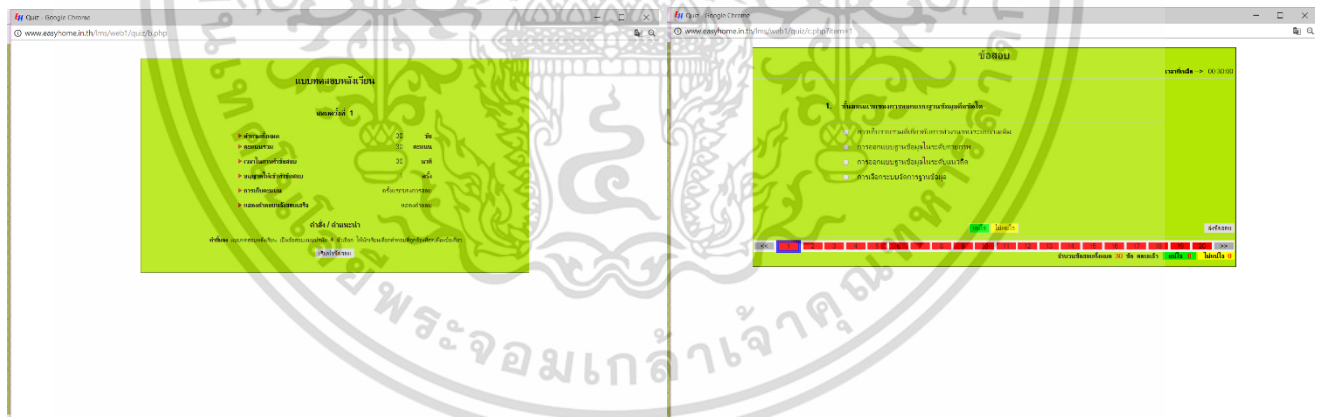


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ในระหว่างเรียนหากนักเรียนมีข้อสงสัย หรือมีข้อซักถาม สามารถสอบถามครูผู้สอน หรือสามารถคุยกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ โดยการสนทนาออนไลน์ในระบบ



8. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนครบทั้ง 4 เรื่องแล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นางสาวชมพูนุท บุญรอด
วัน-เดือน-ปีเกิด 15 มกราคม 2528
สถานที่เกิด จังหวัดอ่างทอง
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 121 หมู่ 5 ตำบลราษฎรพัฒนา อำเภอสามโก้ จังหวัดอ่างทอง
ประวัติการศึกษา
ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิชาชีพรู) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
สถานที่ทำงาน โรงเรียนพานทอง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่ง ครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้