การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON BASIC KNOWLEDGE OF NETWORK SYSTEM FOR CERTIFICATE LEVEL

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
HATTINI WASSRASERTSUK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560
KMITL-2017-ED-M-214-088

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON BASIC KNOWLEDGE OF NETWORK SYSTEM FOR CERTIFICATE LEVEL

ณัตินี วาสประเสริฐสุข
NATTINI WASPRASERTSUK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560
KMITL-2017-ED-M-214-088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON BASIC KNOWLEDGE OF NETWORK SYSTEM FOR CERTIFICATE LEVEL

NATTINI WASPRASERTSUK

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
2017

KMITL-2017-ED-M-214-088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ The Development of Web-based Instruction for Review on Basic Knowledge of Network System for Certificate Level
นักศึกษา	ว่าที่ร้อยตรีหญิง ณัตินี วาสประเสริฐสุข
รหัสประจำตัว	55631819
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ดร.เลอลักษณ์	โอทกานนท์	
รศ.ปิยะ	ศุภวราสุวัฒน์	
รศ.ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณานันต์	
รศ.ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	
รศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 2 กรกฎาคม 2560 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่.....31.....**เดือน**.....ก.ค.....**พ.ศ. 2560**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
นักศึกษา	ว่าที่ร้อยตรีหญิงณัตินี วาสประเสริฐสุข
รหัสประจำตัว	55631819
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้อง 30 คน ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.36 - 0.71 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21 - 0.57 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนด้วย E_1/E_2 และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.89 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Development of Web-Based Instruction for Review on Basic Knowledge of Network System for Certificate Level
Student	Acting Sub.Lt. Nattini Wasprasertsuk
Student ID.	55631819
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2017
Thesis Advisor	Associate Professor Piya Supavarasuwat
Thesis Co - Advisor	Associate Professor Dr. Pariyaporn Tungkunanan

ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to develop a high quality and efficiency of web-Based Instruction for review on basic Knowledge of Network system 2) compare learning achievement of the student before and after learning of a student at vocational certificate with the web-Based Instruction for review on basic Knowledge of Network system. The sample of the study by cluster sampling, the register student on network system subject in Samutprakarn Polytechnic Colleage on academic year 2016 comprised 30, The research instruments included a web-Based Instruction for review on basic knowledge of network system and the Web-Based Instruction for review on basic knowledge of network system evaluation for review, and achievement test with difficulty index = 0.36 - 0.71, discrimination = 0.21 - 0.57 and reliability = 0.81. The data were analyzed by using percentage, arithmetic mean, standard deviation E_1/E_2 and t-test for dependent sample. The results showed that 1) Content quality of Web-Based instruction for review on basic knowledge of network system was at an excellent level 2) Efficiency of the Web-Based Instruction for review on basic knowledge of network system Level was at E_1/E_2 = 80.89/81.33 which met the standard criteria, not lower than 80/80 3) Learning achievement of the students after learning with the Web-Based Instruction was significantly higher than the achievement before learning with the instruction at .01.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ ตันตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นางสาวรพีพรรณ พันธุ์จีงเจริญ ครูประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี นางกฤษณา หงส์ไกร นางเสาวคนธ์ ตั้งภูริ นางสาววัลย์วิภา เชืองศิลป์ ครูประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ดร.สุชาติ ใจสถาน นางกมลรัตน์ เชาว์มาก ครูประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณะครูอาจารย์วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการที่อำนวยความสะดวกในการเข้าไปเก็บข้อมูลการวิจัย และขอขอบใจนักเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ซึ่งเป็นผู้วางรากฐานทางการศึกษา และทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยให้ประสบความสำเร็จ หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ณัตินี วาสประเสริฐสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย 3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย 3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย 4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพรายสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจรายวิชา รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 6
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 11
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน 15
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน 18
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน 24
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 34
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ 35
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 46
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 47

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 49
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน 49
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 54
5.1 สรุปผลการวิจัย 54
5.2 อภิปรายผล 56
5.3 ข้อเสนอแนะ 59

บรรณานุกรม 60

ภาคผนวก 66
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย 65
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย 69
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 79
ภาคผนวก ง คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน 85
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 91

ประวัติผู้เขียน 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แสดงหน่วยการเรียนการสอนและเวลาเรียนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 10

2.2 แสดงหน่วยย่อยและเวลาเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ 10

3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่ายากง่าย (p) 43

3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r) 43

3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt}) 44

3.4 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 44

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล 46

3.6 แบบแผนการทดลอง 47

4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 50

4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 50

4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 51

4.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 52

4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 53

ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ 80

ค.2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 82

ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ 84

ง.1 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 86

ง.2 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 88

ง.3 แสดงผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล 26
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 26
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน 39
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 41
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 45
จ.1 หน้าแรกของบทเรียน 92
จ.2 หน้าแรกของบทเรียน 92
จ.3 หน้าเกี่ยวกับบทเรียนจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา 93
จ.4 หน้าจอวิธีการใช้งานบทเรียน 93
จ.5 หน้าจอเพื่อเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน 94
จ.6 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน 94
จ.7 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน 95
จ.8 หน้าจอแสดงบทเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย 95
จ.9 หน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ 96
จ.10 หน้าจอแสดงหัวข้อของบทเรียน 96
จ.11 หน้าจอแสดงเนื้อหาบทเรียน 97
จ.12 หน้าจอแสดงตัวอย่างวีดีโอรูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย 97
จ.13 หน้าจอแสดงเนื้อหาสรุปท้ายบทเรียน 98
จ.14 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ 98
จ.15 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน 99
จ.16 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน 99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการที่สังคมมีลักษณะพลวัต ในบางด้านเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เช่น ด้านการผลิต ด้านเทคโนโลยี บางครั้งก้าวหน้าและบางครั้งถดถอยจนเข้าสู่ภาวะวิกฤติ กล่าวคือ ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ประเทศไทยจะยังคงประสบสภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ อาทิ กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง ประกอบกับสภาวการณ์ด้านต่างๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่ยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน เช่น ปัญหาผลิตภาพการผลิต ความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2558) [Online] ดังนั้น การจัดการกับปัญหาและความท้าทายที่จะตามมา คือ การสร้างคุณภาพการศึกษาที่สามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงและผลิตพลเมืองที่เข้มแข็ง ช่วยแก้ไขวิกฤติความขัดแย้ง และพัฒนาประเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนคนส่วนใหญ่ได้ ตามเจตนารมย์ของการปฏิรูปการศึกษาปัจจุบัน (สภาปฏิรูปแห่งชาติ. 2558 : 4) ซึ่งสถานการณ์โลกในศตวรรษที่ 21 แตกต่างจากศตวรรษที่ 20 และ 19 ระบบการศึกษาต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริง ในประเทศสหรัฐอเมริกาแนวคิดเรื่อง "ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21" ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาคส่วนที่เกิดจากวงการนอกการศึกษา ประกอบด้วยบริษัทเอกชนชั้นนำขนาดใหญ่ เช่น บริษัทแอปเปิ้ล บริษัทไมโครซอฟ บริษัทวอล์ดิสนีย์ องค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ รวมตัวและก่อตั้งเป็นเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือเรียกย่อๆว่า เครือข่าย P21 (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. 2555) [Online] หน่วยงานเหล่านี้มีความกังวลและเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 จึงได้พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น สามารถสรุปทักษะสำคัญอย่างย่อๆ ที่เด็กและเยาวชนควรมีได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C และเพื่อให้ก้าวทันกระแสการเปลี่ยนแปลงในยุคที่ความรู้และเทคโนโลยีเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว กระทรวงศึกษาธิการในยุคของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) ได้ประกาศวิสัยทัศน์เกี่ยวกับคนไทยยุคใหม่ว่า คนไทยยุคใหม่ต้องได้เรียนรู้ตลอดชีวิต มีสติรู้ทัน มีปัญญารู้คิดมีสมรรถนะและมีคุณธรรมรับผิดชอบต่อครอบครัว ประเทศชาติและเป็นพลเมืองดีของโลก (สำนักทดสอบการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. 2554 : 4)

ผลกระทบของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และอินเทอร์เน็ตตลอดจนสารสนเทศออนไลน์ต่าง ๆ นั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตการทำงานและการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้นั้นต้องพึ่งพิงสารสนเทศออนไลน์ต่างๆ มากยิ่งขึ้น ดังเช่นการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนปัจจุบันที่เข้ามาตอบโจทย์ในเรื่องของการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนมีอยู่หลายประเภทด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นสื่อพื้นฐาน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือสื่อเว็บไซต์ทางการศึกษาที่จะเข้ามาช่วยเสริมในเรื่องของข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ที่จะเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ ณ ที่ใด เวลาใดก็ได้ โดยสื่อเว็บไซต์ทางการศึกษาถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายออนไลน์ทั้งกับผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนด้วยแนวคิดที่ว่าการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเองผ่านสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ (จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2554 : 15) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการจัดการเรียน ที่ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด เหมือนการเผชิญหน้ากันจริงๆหรือเป็นการส่งข้อความฝากไว้กับบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันเองหรือกับผู้สอน (กนกพร สุวรรณคง. 2558) [Online] ซึ่งสื่อการสอนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือที่เรียกว่า Web Based Instruction (WBI) เป็นการผสมผสานกันผ่านเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของกระบวนการการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวแทนสื่อ หรือสิ่งพิมพ์ เป็นการสอนรายบุคคล และเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำ และคำชี้แจงของครูผู้สอนเพื่อให้การเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่เข้าไปในทันทีซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่นักเรียน (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 11) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาใช้ในการจัดการศึกษาทำให้การศึกษาของไทยมีความน่าสนใจมากขึ้น ผู้เรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้น นอกจากนั้นแล้วยังทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้นอีกด้วย การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอย่างมีระบบโดยมีการนำสื่อหลายมิติมาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียนโดยอาศัยเว็บไซต์ ในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกสบาย รวดเร็วรวมถึงสามารถเรียนได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนในห้องเรียนเท่านั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ขอเพียงแต่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ และผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้เรียนด้วยกันและแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนได้ นอกจากนั้นแล้วการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลได้อีกด้วย ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้ตามความสนใจและความความถนัดของผู้เรียน (ภัทรธิรา มากทรัพย์. 2551) [Online]

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นต่ำกว่าเป้าหมายของวิทยาลัย ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในระหว่างปีการศึกษา 2553 – 2558 ร้อยละ 33 ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (เกณฑ์การผ่านนักเรียนต้องได้คะแนน 50 ขึ้นไป คะแนนเต็ม 100 คะแนน) เนื่องมาจากการในห้องเรียนมีทั้งนักเรียนที่เข้าใจและไม่เข้าใจในการเรียนอันเนื่องมาจากความซับซ้อนของบทเรียน อีกทั้งนักเรียนในหนึ่งห้องจะแบ่งเป็น เด็กเก่ง เด็กปาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลาง และเด็กอ่อน ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน อีกทั้งจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ใช้เพียงสื่อที่เป็นเอกสารใบความรู้ประกอบเท่านั้น ไม่มีการใช้สื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่จะตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ในปัจจุบันสื่อการสอนที่สามารถตอบสนองต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่นไหว วีดีทัศน์ และเสียง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น ขึ้นเพื่อเพิ่มความเข้าใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน ให้กับนักเรียนที่เรียนในรายวิชานี้ หรือนักเรียนที่สนใจศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และนักเรียนสามารถทบทวนได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในหัวข้อต่อไปนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียน โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 30) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 วางแผน
ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียน
ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียน
ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยนำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2554 : 197-203) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อและนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า

1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยนำแนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียนของ ชัยยงค์ พรมวงศ์ และคณะ (2520 : 134 - 140) ซึ่งประกอบด้วยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หรือประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) โดย

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างการเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนหลังเรียน (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังจากการเรียนบทเรียนนั้น) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยศึกษาจากแนวคิดของ Bloom and Other (อ้างในพิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2550 : 30 – 35) กล่าวว่า ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย เป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งมีพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ขั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ 4 ขั้น คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และ การวิเคราะห์

1.5 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยขอบเขตด้านประชากรและ ตัวอย่าง ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา และขอบเขตด้านเนื้อหา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบเครือข่ายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้อง รวม 61 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบเครือข่ายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้นักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

2. ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

1.5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยยึดเนื้อหาตามหนังสือเรียน วิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์. 2557 : 12-110) ซึ่งผู้วิจัยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 1 เครือข่ายการสื่อสาร
หน่วยย่อยที่ 2 ช่องทางการสื่อสาร
หน่วยย่อยที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบเครือข่าย หมายถึง การเชื่อมต่อกันของคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปผ่านระบบการสื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสาร และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงที่สุด

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติ และทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอน โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคลและสามารถตอบสนองต่อความต้องการ และในส่วนที่ยากแก่การเข้าใจทำให้นักเรียนมีระดับความความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน สามารถเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาได้ตามความสามารถของตนโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง ไม่จำกัดเวลา และสถานที่

3. คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

3.1 ด้านเนื้อหา หมายถึง เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม เนื้อหามีความถูกต้อง ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจและบทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วๆ ไปได้

3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง การวางรูปแบบของหน้าจอ ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของเสียงประกอบ ความเหมาะสมของสีภาพกราฟิก ความเหมาะสมของภาพกราฟิก บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน และความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ หมายถึง แบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประเมินตามความรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียน

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ โดยผ่านการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบแล้ว

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย จบทุกหน่วยการเรียน

7. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนบรรลุถึงระดับที่คาดหวังไว้ โดยใช้อัตราส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนโดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผลการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพจากการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) โดยคิดจากเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้

8. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากตำรา เอกสาร และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ซึ่งได้เรียบเรียงและนำเสนอตามลำดับดังนี้

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2.1.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เปิดสอนในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556 : 90 - 112) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และ เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1.หมวดวิชาทักษะชีวิตไม่น้อยกว่า		22	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย	ไม่น้อยกว่า 3	หน่วยกิต	
1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ	ไม่น้อยกว่า 6	หน่วยกิต	
1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 4	หน่วยกิต	
1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 4	หน่วยกิต	
1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา	ไม่น้อยกว่า 3	หน่วยกิต	
1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	ไม่น้อยกว่า 2	หน่วยกิต	
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพไม่น้อยกว่า		71	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน	18	หน่วยกิต	
2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ	24	หน่วยกิต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต
2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร 2 ชั่วโมง/สัปดาห์
รวม ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต

2. ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะวิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน (18 หน่วยกิต) ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2001-1001	ความรู้เกี่ยวกับงานอาชีพ	2 - 0 - 2
2001-2001	คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ	1 - 2 - 2
2200-1001	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น	2 - 0 - 2
2200-1002	การบัญชีเบื้องต้น 1	1 - 2 - 2
2200-1003	การบัญชีเบื้องต้น 2	1 - 2 - 2
2200-1004	การขายเบื้องต้น 1	2 - 0 - 2
2200-1005	การขายเบื้องต้น 2	1 - 2 - 2
2200-1006	พิมพ์ดีดไทยเบื้องต้น	1 - 2 - 2
2200-1007	พิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น	1 - 2 - 2

รายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถเลือกรายวิชาต่อไปนี้ไปใช้ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก หรือหมวดวิชาเลือกเสรีได้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2001-1002	การเป็นผู้ประกอบการ	2 - 0 - 2
2001-1003	พลังงานและสิ่งแวดล้อม	1 - 2 - 2
2001-1004	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	1 - 2 - 2
2001-1005	การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ	1 - 0 - 1
2001-1006	กฎหมายแรงงาน	1 - 0 - 1
2001-1007	ความปลอดภัยในงานอาชีพ	1 - 0 - 1

2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ (24 หน่วยกิต) ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2204-2001	คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ	1 - 2 - 2
2204-2002	ระบบปฏิบัติการเบื้องต้น	2 - 2 - 3
2204-2003	เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1 - 2 - 2
2204-2004	คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์	1 - 2 - 2
2204-2005	คอมพิวเตอร์และการบำรุงรักษา	2 - 2 - 3
2204-2006	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2 - 2 - 3
2204-2007	การเขียนโปรแกรมบนมาตรฐานเปิด	2 - 2 - 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2204-2008	โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล	2 - 2 - 3
2204-2009	การสร้างเว็บไซต์	2 - 2 - 3

2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก (ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต) ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ให้เลือกเรียนรายวิชา 2204-2101 องค์ประกอบศิลป์สำหรับงานคอมพิวเตอร์และเลือกเรียนรายวิชาอื่นจนครบหน่วยกิตที่กำหนด

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2204-2101	องค์ประกอบศิลป์สำหรับงานคอมพิวเตอร์	1 - 2 - 2
2204-2102	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	1 - 2 - 2
2204-2103	โปรแกรมตารางคำนวณ	2 - 2 - 3
2204-2104	การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์	2 - 2 - 3
2204-2105	โปรแกรมกราฟิก	2 - 2 - 3
2204-2106	โปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอ	2 - 2 - 3
2204-2107	การเขียนโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือกราฟิกโหมด	2 - 2 - 3
2204-2108	โปรแกรมประมวลผลคำ	1 - 2 - 2
2204-2109	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	1 - 2 - 2
2204-2110	ธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร	1 - 2 - 2
2204-2111	อินเทอร์เน็ตเพื่องานธุรกิจ	1 - 2 – 2
2204-2112	กฎหมายคอมพิวเตอร์	2 – 0 - 2

2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต) ให้เลือกเรียนรายวิชา

ให้เลือกเรียนรายวิชา 2204-8001 ฝึกงาน หรือ 2204-8002 ฝึกงาน 1 และ 2204-8003 ฝึกงาน 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2204-8001	ฝึกงาน	* - * - 4
2204-8002	ฝึกงาน 1	* - * - 2
2204-8003	ฝึกงาน 2	* - * - 2

2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)

ให้เลือกเรียนรายวิชา 2204-8501 โครงการ หรือ 2204-8502โครงการ 1 และ 2204-8503 โครงการ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ท - ป - น
2204-8501	โครงการ	* - * - 4
2204-8502	โครงการ 1	* - * - 2
2204-8503	โครงการ 2	* - * - 2

3. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา

รายวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 1 - 2 - 2 รหัสวิชา 2204 - 2003

จุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบเครือข่าย
2. เลือกใช้อุปกรณ์และเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประยุกต์ใช้งานเครือข่ายในองค์กร

4. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและกระบวนการของระบบเครือข่าย

2. ใช้อุปกรณ์และเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเบื้องต้นในการปฏิบัติงาน

3. ประยุกต์ใช้งานเครือข่ายในการปฏิบัติงานขององค์กร

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบเครือข่าย อุปกรณ์ระบบเครือข่าย ประเภทของเครือข่าย ตัวกลางการเชื่อมต่อเครือข่าย โปรโตคอล รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย การติดตั้งระบบปฏิบัติการเครือข่ายใช้โปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมยูทิลิตี้บนเครือข่าย (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556)

หน่วยการเรียนการสอนรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ตารางที่ 2.1 แสดงหน่วยการเรียนการสอนและเวลาเรียนของรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	หน่วยการสอนเรื่อง	จำนวนคาบ
1	1	บทนำ	4
2-3	2	ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย	4
4-6	3	มาตรฐานการเชื่อต่อเครือข่ายและรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย	16
7-14	4	การติดตั้งระบบปฏิบัติการเครือข่ายใช้โปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมยูทิลิตี้บนเครือข่าย	32
15-17	5	การบริหารดูแลระบบเครือข่ายระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	12

ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มาจัดทำเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เพราะหน่วยการเรียนนี้เป็นหน่วยการเรียนแรกถือเป็นพื้นฐานของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยต้องการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในรายวิชานี้ให้กับนักเรียน โดยมีหัวข้อดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงหน่วยย่อยและเวลาเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

หน่วยย่อยที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง
1	เครือข่ายการสื่อสาร	1
2	ช่องทางการสื่อสาร	1.5
3	รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย	1.5
	รวม	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

สุวิช ถิระโคตร (2554 : 9) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีการเชื่อมโยงกันของคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ทั่วโลกด้วยระบบสายหรือไร้สายก็ได้ เพื่อให้เกิดความสามารถในการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยมีการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต ในหลากหลายรูปแบบ เช่น การสื่อสารทางไกล (อีเมล, ออนไลน์แชท, โทรศัพท์แบบไอพีโฟน, การสื่อสารทางไกลแบบสองทาง เป็นต้น) การแชร์และโอนไฟล์ ธุรกิจ การศึกษา และสังคมใหม่ ที่เรียกว่า Social Network เป็นต้น

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2556) [Online] ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ต (อังกฤษ : Internet) หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โปรโทคอล (Protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลาย ๆ ทาง อาทิเช่น อีเมล เว็บบอร์ด และสามารถสืบค้นข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมมาใช้ได้

ปิยะ นากสงค์ และมณีนุช สมานหมู่ (2556 : 12) ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อถึงกัน ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถสื่อสารถึงกันได้ ผ่านบริการต่าง ๆ ที่มีบนอินเทอร์เน็ต เช่น การส่งข้อความผ่านอีเมล การโอนย้ายไฟล์ ผ่านบริการอย่าง FTP การสื่อสารกันผ่านสังคมออนไลน์ เป็นต้น

จากความหมายที่ได้รวบรวมมานี้ จึงพอสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ตคือ การเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดเครือข่ายขนาดใหญ่โดยมีโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร และเปลี่ยนข้อมูลกันไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพ และเสียง ซึ่งสามารถทำได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยสัญญาณภายในกฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน สำหรับวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ มีการเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงอยู่ในวิสัยที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนได้

2.2.2 บริการบนอินเทอร์เน็ต

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ และคณะ (2544 : 74) ได้แบ่งบริการบนอินเทอร์เน็ต ออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. บริการค้นคืนสารสนเทศ เป็นการนำสารสนเทศที่จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบออกมาใช้งาน ได้แก่ การถ่ายโอนแฟ้มจากแหล่งข้อมูลที่เข้าถึงได้ และการเรียกค้นในระบบเมนูที่นำข้อมูลต่างๆ มาจัดเรียงเป็นระดับของหัวข้อ ปัจจุบันนิยมการใช้การถ่ายโอนแฟ้มผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาให้ใช้งานง่าย เพียงการเลือกแฟ้มและคลิกลูกศรที่ต้องการถ่ายโอน ระหว่างเครื่องแม่ข่ายและลูกข่าย นอกจากนี้ยังโอนแฟ้มผ่านโปรแกรมสำหรับการติดต่อสื่อสาร ที่ออกแบบให้มีความสะดวกในการใช้งานได้หลายอย่างในโปรแกรมเดียวกัน ทั้งการสนทนา และการส่งแฟ้ม เป็นต้น

2. บริการสืบค้นสารสนเทศ เป็นการค้นหาสารสนเทศจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบเครือข่าย ได้แก่ การค้นข้อมูลสารสนเทศจากเครื่องให้บริการหรือเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดทั่วโลก การค้นแฟ้มจากดัชนีแฟ้มที่มีให้บริการถ่ายโอนแฟ้มแก่สาธารณะจากเครื่องให้บริการการถ่ายโอนแฟ้ม และการค้นจากรายการเมนูในเครื่องให้บริการการค้นในระบบเมนู ในปัจจุบันนิยมสืบค้นสารสนเทศด้วยโปรแกรมค้นหาซึ่งมีอยู่มากมายหลายแหล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บริการติดต่อสื่อสาร เป็นบริการส่งข้อมูลให้แก่กันและกันระหว่างบุคคล ได้แก่ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกล การใช้กระดานข่าว การสนทนากับบุคคลหลายคนในเวลาเดียวกัน การสนทนาการโทรศัพท์ และการประชุมทางไกลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4. บริการสารสนเทศมัลติมีเดีย เป็นบริการที่ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นมัลติมีเดีย ทั้งในลักษณะไฮเปอร์มีเดียและมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

จะเห็นได้ว่าการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถึงกัน จนเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารจากคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเข้าด้วยกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งของข้อมูลข่าวสารทุกชนิด ทุกรูปแบบ และเป็นแหล่งสารสนเทศที่ใหญ่ที่สุดในโลก การใช้ข้อมูลข่าวสารจึงมีทั้งการค้นคืน สืบค้น แลกเปลี่ยน ติดต่อระหว่างกันและเข้าถึงสารสนเทศมัลติมีเดีย ด้วยเหตุนี้อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้และมีบทบาทสำคัญในการสร้างสังคมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น

2.2.3 การเรียนรู้บนเว็บ

Mayadas (2000) [Online] ได้กล่าวว่า การเรียนรู้บนเว็บเป็นการศึกษาตามความสะดวกของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามเวลา วาระ และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ การศึกษาอาจเป็นที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือสถานที่อื่นๆ เป็นการเรียนที่ไม่โดดเดี่ยว แต่มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นผ่านเทคโนโลยีเว็บ มีการสื่อสารกัน 2 ทางระหว่างผู้เรียนกับสื่อมัลติมีเดียและสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้วิธีการเรียนรู้บนเว็บที่มีประสิทธิผลคือการเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บ ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งช่วยให้ผู้เรียนคนอื่นประสบความสำเร็จด้วย

การเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บกระทำได้ในหลายลักษณะ เช่น การทำโครงงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นในกระทู้ทางวิชาการ การทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงงานร่วมกันเป็นการร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน แล้วนำเสนอบนเว็บ ปัจจุบันมีโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงงานร่วมกันหลายโปรแกรมนอกเหนือจากการใช้ภาษา HTML หรือโปรแกรมประเภท AuThoring Tool เช่น โปรแกรม Authorware และโปรแกรมประเภทนำเสนอ เช่น โปรแกรม Microsoft Powerpoint

การเรียนรู้บนเว็บ จึงเป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี อะซิงโครนัส ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเตอร์เน็ตและเว็บ เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนไม่พร้อมกันได้

การเรียนไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำกล่าวที่ว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ เรื่องอะไรก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ และเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกล และการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีหากผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเอง และตรวจสอบความคิดกับผู้อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนไม่พร้อมกัน จึงมีความหมายถึงวิธีการใดก็ตามที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกลที่สามารถเข้าถึงได้ตามความสะดวกของผู้เรียน เป็นการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีบนอินเตอร์เน็ตและเว็บ เพื่อขยายการเรียนการสอนออกไปนอกเหนือจากในห้องเรียนและไม่ต้องพบกันโดยตรง

2.2.4 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีในการสื่อสารที่เอื้ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ แต่เป็นลักษณะของการสื่อสารผ่านทางคอมพิวเตอร์ และช่องทางการสื่อสารชนิดต่าง ๆ ไม่ได้เป็นการสื่อสารจากบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่งโดยตรง ในการใช้อินเทอร์เน็ตจึงมีประโยชน์ดังนี้ (กุลรพี ศิวาพรรักษ์. 2553 : 20-21)

1. สามารถติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ทั่วโลก

2. สามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ เสมือนกับเราได้เข้าไปนั่งในห้องสมุดขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลมากมายจากทั่วทุกมุมโลก

3. เปรียบเสมือนเวทีให้เข้าไปแสดงความคิดเห็นได้ภายในห้องสนทนา (Chat Room) และกระดานข่าว (Web Board) เป็นการเปิดโลกกว้างและวิสัยทัศน์ในเรื่องที่สนใจ

4. สามารถติดตามความเคลื่อนไหว ข่าวสาร จากทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว

5. สามารถเปิดการค้าได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องหาสถานที่จัดตั้งร้านและพนักงานบริการ แต่สามารถทำการค้าได้ด้วยตนเองคนเดียว และสามารถเปิดการขายได้ตลอด 24 ชั่วโมง

6. สามารถซื้อสินค้าโดยไม่ต้องเดินทางไปยังร้านค้า แต่สามารถสั่งซื้อผ่านทางเว็บไซต์ให้บริการ การชำระเงินมีความสะดวก เช่น ชำระผ่านทางบัตรเครดิต เป็นต้น

7. สามารถรับ-ส่ง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) โดยเป็นการส่งจดหมายที่ไม่ต้องเสียค่าบริการ และสามารถรับ-ส่งจดหมาย ได้ทั้งภายประเทศและต่างประเทศ

8. สามารถอ่านนิตยสาร หนังสือพิมพ์ บทความ และเรื่องราวต่าง ๆ ได้ฟรี เหมือนกับเราซื้อหนังสือฉบับนั้นมาอ่านเอง

9. สามารถติดประกาศข้อความต่าง ๆ ที่ต้องการประกาศให้ผู้อื่นทราบได้

10. มีบริการฟรีอีกมากมายที่สามารถใช้ได้จากอินเทอร์เน็ต เช่น รูปภาพ เพลง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

2.2.5 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายที่นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction : WBI) มีชื่อเรียกหลายลักษณะเช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) เว็บการเรียน (Web-based Learning) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet- based Instruction) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW- based Instruction) (ธีระพล เที่ยงธรรม. 2547 : 45) ทั้งนี้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 10) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction-WBI) หมายถึงการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่างๆ

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-35) กล่าวว่า การสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544 : 87-94) กล่าวว่า การสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศักยภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียนการสอนสามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในเครือข่ายได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ตามความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน นอกจากนี้ผู้เรียนและผู้สอนยังสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้โดยผ่าน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 2-3) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม คือได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 355) กล่าวว่า การสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราเซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น จึงมีความแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบท่องข้อมูล (Navigation System) และ ระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System)

Khan (1997:5. อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2545 : 22) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

จากความหมายข้างต้น พอจะสรุปได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสภาวะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (active learning) และผู้เรียนเป็นผู้คิด ตัดสินใจเรียน โดยการสร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ๆ ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริง โดยเปิดโอกาสให้มีทางเลือกในการเรียนรู้ในสถานที่อันสะดวก และเวลาที่ยืดหยุ่นพอเหมาะกับผู้เรียน โดยรูปแบบการสอนที่หลากหลาย มีการปฏิสัมพันธ์กัน ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน

2.2.6 ลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี

Hannafin and Peck (อ้างใน สุขเกษม อุยโต. 2540 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระที่นำเสนอสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จัดแบ่งบทเรียนเป็นส่วนย่อยๆ อย่างเหมาะสม โดยอาจเสนอเนื้อหา มโนมติ แล้วมีคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน

3. ลำดับความคิดของบทเรียน ต้องเริ่มจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่เป็นพื้นฐานไปสู่สิ่งที่ซับซ้อน มีการผูกโยกสาระให้น่าสนใจชวนติดตาม

4. จัดทำโปรแกรมให้มีความยืดหยุ่น เปิดกว้างให้มีการปรับปรุง เพิ่มเติมเนื้อหาสาระที่เกี่ยวเนื่องกันได้ในโอกาสต่อไป

5. ทันสมัย ทันเหตุการณ์ มีการกล่าวถึงสิ่งเป็นปัจจุบันและใกล้ตัวผู้เรียน และมีการดูแลอย่างต่อเนื่อง เพราะในบางกรณีอาจต้องมีการแก้ไขสาระบางประการในบทเรียนทุกปี เพื่อมิให้บทเรียนล้าสมัย

6. ใช้เวลาที่เหมาะสมในการศึกษาบทเรียน ทั้งในกรณีของผู้เรียนที่ดี เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน และให้ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราเร็วของการศึกษาบทเรียนในแต่ละช่วงได้ด้วยตนเอง

7. ออกแบบให้มีการใช้หน้าจออย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีความประณีต จัดวางองค์ประกอบต่างๆ อย่างเป็นระบบ อ่านง่าย สบายตา ระมัดระวังไม่ให้มีตัวหนังสือแน่นหน้าจอเกินไป

8. จัดพิมพ์สาระที่นำเสนอด้วยตัวหนังสือที่มีขนาดเหมาะสม ตัวสะกดการันต์ถูกต้อง

9. ใช้สี กราฟิก และเสียงอย่างเหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ควรให้เกิดบทเรียนที่มีสีสันสวยงาม ใช้เทคนิคต่างๆ เป็นที่น่าตื่นตา ตื่นใจ แต่ด้อยค่าในเนื้อหาสาระ หรือในทางตรงข้ามบทเรียนมีสาระทรงคุณค่าในเชิงวิชาการ แต่นำเสนอในรูปแบบที่ไม่น่าสนใจก็จะไม่จูงใจผู้เรียน สิ่งที่ควรคำนึงอีกประการหนึ่งก็คือ ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าวเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

2.3.1 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้และผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ และขั้นตอนการการพัฒนาบทเรียนเพื่อที่จะได้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพและให้ผลการเรียนรู้ที่ดี หลักการที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึงและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน ได้แก่หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ซึ่ง Gagne (อ้างใน พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 23) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ และสรุปลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ว่ามี 8 ขั้น คือ

1. การจูงใจ (Motivation Phase) การคาดหวังของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้

2. การรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Apprehending Phase) ผู้เรียนจะรับรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจ

3. การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) เพื่อให้เกิดความจำระยะสั้นและระยะยาว

4. ความสามารถในการจำ (Retention Phase)

5. ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว (Recall Phase)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว (Generalization Phase)

7. การแสดงออกพฤติกรรมที่เรียนรู้ (Performance Phase)

8. การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน (Feedback Phase) ผู้เรียนได้รับทราบผลเร็วจะทำให้มีผลดีและประสิทธิภาพสูง

ซึ่งจากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 8 ขั้น Gagne ได้นำเอาแนวความคิดมาใช้ในการเรียนการสอน โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอน 9 ประการ รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับบทเรียนและเนื้อหาที่จะเรียนการ เร้าความสนใจผู้เรียนนี้อาจทำได้โดย การจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ/หรือการใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วนบทนำ

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) การ บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ โดย การเลือกศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้นการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำให้ผู้ เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจที่จะช่วยทำ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวด เร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมการถาม-ตอบคำถาม หรือการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนอภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่ได้เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การนำเสนอบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ การนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่ง วีดิทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือผู้เรียน ผู้สอนควรพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะ สมกับผู้เรียนมากที่สุด

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) การชี้แนวทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ผสมผสานกับความรู้เก่า ที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษาต่างทราบดีว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสมี ส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในกิจกรรมการเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดกิจกรรมการสนทนาออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือการที่ผู้สอนสามารถ ติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้นเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียง ผู้เดียวมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยกำกับการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล และด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามก้าวหน้าและสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ความสามารถผู้เรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อยเป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหา เฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษา เนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิง เพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้ กับงานอื่นต่อไป

2.3.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่เท่าเทียมกันไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ตาม การที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนนั้นยังขึ้นอยู่กับหลักกระบวนการขั้นตอนออกแบบพัฒนาบทเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับขั้นตอนที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 30-32) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้ซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนในบทเรียน ทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาล่วงหน้า ผู้เรียนสามารถเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับบทเรียนนั้นๆ ได้ เป็นผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยการออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนจะส่งผลดีแก่ตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้เมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่

2. ขั้นการออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา ได้กำหนดวัตถุประสงค์รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการฝึกการประเมินผลการเรียน เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือรายการโทรทัศน์นั่นเอง

3. ขั้นการสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น wix , moodle เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ขั้นการประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน ซึ่งการประเมินผลบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็นข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากที่ได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียนทั้งในแง่ผลลัพธ์สัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

2.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียน

2.4.1.1 ขั้นตอนการหาคุณภาพของบทเรียน

ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการตรวจสอบที่ผ่านมา คือเน้นเนื้อหาที่จัดเตรียมบนกระดาษ การตรวจจุดนี้เน้นการตรวจสอบตัวบทเรียนที่แสดงบนคอมพิวเตอร์แล้ว หรือ Computer Instruction Package ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ การนำเสนอหน้าจอ ความสมบูรณ์ในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาและเทคนิคต่าง ๆ เช่น ลักษณะปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนเป็นต้น

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546 : 197 - 204) ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วใน 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหา การตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

1.1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

1.1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องตามเนื้อหาสื่อกราฟิก สื่อภาพนิ่ง สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว สื่อวีดีทัศน์

1.1.3 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ วิธีการปรากฏสื่อกราฟิก ภาพนิ่ง สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว สื่อวีดีทัศน์ บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบเนื้อหา วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันที

1.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด ปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลย้อนกลับทันที วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจมากขึ้น การให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

1.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

1.3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

1.3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก

1.3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย

1.3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

1.3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก

2. ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่ายด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อเป็นที่มีความชำนาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ และเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งมีเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.1. เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย

2.1.1 องค์ประกอบของหน้าจอโดยจะแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา ส่วนควบคุมหน้าจอและองค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 พื้นหลัง (Background) พื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่าน เนื้อหา ไม่ทำลายสายตาเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหวและวีดีทัศน์ เหมาะสมกับ เนื้อหาที่นำเสนอ

2.1.3 ตัวอักษร ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม รูปแบบสีสันเหมาะสม การอ่านง่ายเหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักขระถูกต้อง

2.1.4 ปุ่มต่างๆ ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม ตำแหน่ง ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)

2.1.5 การเปลี่ยนหน้าจอ การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยน หน้าจอเหมาะสม

2.1.6 เสียงบรรยายชัดเจน หลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสมเพียงพอ เสียงดนตรีและเสียงประกอบเหมาะสม

2.1.7 ภาพประกอบ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) การใช้สีเหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม ความสวยงาม

2.1.8 ภาพเคลื่อนไหว ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) ความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม ความสวยงาม

2.1.9 วีดิทัศน์ ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) ความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม

2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

2.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีรูปแบบแน่นอน การนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ มีการให้ผลย้อนกลับ

2.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใดวิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อเหมาะสม

2.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม เวลาที่ใช้เหมาะสม โครงสร้างบทเรียน การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

2.3 โครงสร้างบทเรียน

2.3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

2.3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

2.3.3 การออกแบบโปรแกรมสะดวก

2.3.4 การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงก็ทำการปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบหากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และได้ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพ

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 20) กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิด้านต่างๆ ดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา เป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี สามารถที่จะให้คำปรึกษาในขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับของหัวข้อที่จะเรียน ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รวมทั้งจุดที่เป็นปัญหาของเนื้อหาในการทำความเข้าใจของผู้เรียนขณะทำการสอนปกติ โดยทั่วไปมักเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชานั้นมาเป็นเวลานาน

2. นักการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี รู้จักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ การวัดผลการประเมินผลในรูปแบบต่างๆ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านนี้จะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะสร้างขึ้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ตลอดจนวิธีการวัดผลประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสมกับบทเรียนที่จะสร้างขึ้น

3. ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างสื่อพื้นฐานทางด้านมัลติมีเดีย (ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และเสียง) ซึ่งจะคอยให้คำปรึกษาในการคัดเลือกอุปกรณ์ และการสร้างสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดียที่จะนำเข้ามาประกอบในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ตัวอย่างเช่นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านช่างแขนงหนึ่ง ซึ่งต้องการนำเสนอภาพเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งก็จะสามารถจัดสร้างได้โดยการถ่ายทำเป็นภาพวิดีจากสถานการณ์จริง แล้วจึงนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลที่สามารถนำเสนอบนระบบคอมพิวเตอร์ได้ เป็นต้น

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐาน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีคุณภาพเพียงใด โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผลและตรงตามหลักวิชาการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 134 - 140) ได้ให้แนวคิดการหาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำบทเรียนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมากโดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง การนำบทเรียนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน หรือใช้ในสถานการณ์เรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้น ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงเป็นการนำบทเรียนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริงแล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งาน

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

3. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

3.1 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ขั้นตอนการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประการ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75

ประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ โดยคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน ±2.5% ถือว่ายอมรับได้ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สถานที่และเวลาสำหรับทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักศึกษามาต่างหากจากห้องเรียน

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520 : 136)

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

เมื่อ E_1 แทน ค่าระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
$\sum X$ แทน คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
N แทน จำนวนผู้เรียน
A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
$\sum F$ แทน คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
N แทน จำนวนผู้เรียน
B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสร็จแล้วจะต้องนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองหาประสิทธิภาพ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองอาจารย์ 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสถานการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้สูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

3.3.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองอาจารย์ 1 คน กับนักศึกษาทั้งชั้นไม่เกิน 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้ คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 มีค่าประมาณ 70/70

3.3.3 ทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองอาจารย์ 1 คน กับนักศึกษาทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่ควรเกิน ±2.5 ถือว่ายอมรับได้ .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใดๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริงๆ ซึ่งชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

4.1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน ว่าเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

4.2. ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้จริง

4.3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุในบทเรียนหรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงานและงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ และนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้นการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และการจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล และสามารถตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลในส่วนที่ยากแก่การเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนที่มีระดับความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน สามารถเรียนรู้ และทบทวนเนื้อหาได้ตามความสามารถของตน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจอันนำไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน

การวัดและการประเมินผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่งในการจัดการศึกษา โดยเฉพาะในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจึงจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงทำการวัดผลและประเมินผลการสอนว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ . 2550 : 1)

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเรียนการสอนในปัจจุบันครูผู้สอนจะประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนหรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งของการประเมินได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นในสภาพปัจจุบันจึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Achievement) เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการจัดการศึกษา ดังนั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านจึงถือเป็นหน้าที่สำคัญที่จะศึกษาและวิจัยเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด (จิรากุล พิพัฒนตันติศักดิ์. 2548 : 14-15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ และคณะ (2540 : 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

มณฑารัตน์ ชูพินิจ (2540 : 12) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสำเร็จในการพยายามเข้าถึงความรู้ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของคะแนนหรือเกรดเฉลี่ยสะสม ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการวัดหรือการทดสอบทั่วไป

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 11) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมิฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2553 : 11) สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นพฤติกรรมของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ การฝึกผนเกิดเป็นพฤติกรรม หรือความสามารถเฉพาะตนเองของผู้เรียนที่จะแสดงถึงสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ เช่นสมรรถภาพด้านสมองทำให้เกิดความสามารถด้านการคิด สมรรถภาพด้านจิตใจ ที่เกี่ยวกับความรู้สึกด้านอารมณ์ รวมทั้งสมรรถภาพด้านด้านการปฏิบัติที่เป็นการแสดงออกของกล้ามเนื้อ ซึ่งวัดได้จากการทดสอบทางภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ หรือทั้งสองอย่าง

ขนิษฐา บุญภักดี (2552 : 10) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต และจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

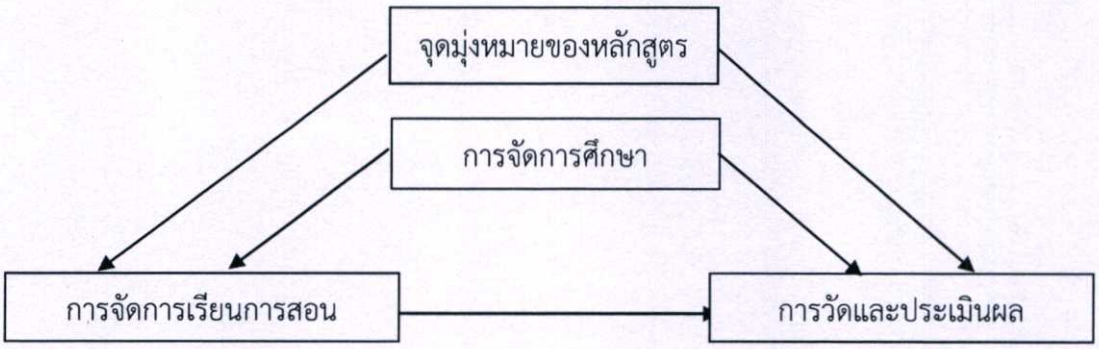
Good (Good. 1973 : 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า คือการประสบความสำเร็จหรือสมรรถภาพ ในการใช้ทักษะหรือความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง การได้รับรู้ การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียนซึ่งสามารถสังเกตได้จาการวัดโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานหรือใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นหรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิด

กล่าวโดยสรุปแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม จนมีความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่างๆ คุณลักษณะความสามารถของการเรียนรู้สามารถตรวจวัดได้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณภาพของการจัดการศึกษา

2.5.2 หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อุทุมพร จามรมาน (2535 : 15) ได้กล่าวถึง หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การพยายามที่จะจัดให้ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและตรงตามเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดการเรียนการสอน ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต้องมุ่งที่จะทำความเข้าใจจุดมุ่งหมายของหลักสูตรระดับต่างๆ การจัดการศึกษาตลอดจนการเรียนการสอน เทคนิควิธี การวัดและประเมินการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล
ที่มา (อุทุมพร จามรมาน. 2535 : 15)

จากภาพที่ 2.1 สรุปได้ว่า การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์หรือไม่ รวมทั้งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ การวัดและประเมินผลการเรียนมีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้คือ การจัดตำแหน่งเป็นการศึกษาว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้หรือทักษะเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียน เปรียบเทียบความสามารถและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนแล้วนำไปประเมินค่าซึ่งจะทำเมื่อการสอนสิ้นสุด

ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่มา (อุทุมพร จามรมาน. 2535 : 15)

จากภาพที่ 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้นๆ เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนการสอนและการวัดประเมินผล ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นเครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

2.5.3 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้ได้เท่าไร มีความสามารถเพียงใด ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิภา เมธธาวิชัย (2535 : 25) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพต่างๆ ของผู้เรียนที่เรียนรู้มา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 21) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 56-57) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ด้านเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในสถาบันการศึกษาอาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสองอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบอิงกลุ่ม

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 96)) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ดี (2539 : 16-28) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถ จากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

สำเริง บุญเรืองรัตน์ และคนอื่นๆ (2544 : 44) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรมซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะและความสามารถทางวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ว่าบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด มีทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และแบบทดสอบมาตรฐานซึ่งสร้างโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ

2.5.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายทางการศึกษา หริพฤติกรรมทางการศึกษาที่นำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชานั้น แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย หรือสติปัญญาพิสัย จิตพิสัย หรือความรู้สึกนึกคิดทางจิตใจ คุณธรรม และทักษะพิสัย หรือการปฏิบัติ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งหวังที่จะให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังกล่าวนั้นหรือไม่นั้นจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือวัดพฤติกรรมแต่ละด้าน เพื่อให้สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมในแต่ละด้านให้มีคุณภาพและเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2550 : 63)

ในการสร้างแบบทดสอบนั้นต้องพิจารณาถึงจุดประสงค์ของการวัดก่อน แล้วเลือกชนิดของแบบทดสอบที่จะนำมาวัด จากนั้นจึงพิจารณาแนวความคิดหรือทฤษฎีในการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีมากมายหลายแนวความคิดตามที่นักการศึกษาเสนอไว้ แต่แนวความคิดที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การเขียนข้อทดสอบวัดการ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของ Bloom and Other (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 51)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bloom and Other (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 31-36) กล่าวว่า พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นสมรรถภาพด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ดังนี้

1. ความรู้ - ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ เป็นสมรรถภาพทางสมองขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพสองขั้นสูงที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรม

1.2 ความรู้ในวิธีการดำเนินการ เป็นความรู้ในเรื่องของวิธีการ และการจัดระเบียบ ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอน

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปลักษณะสามัญของสิ่งต่าง ๆ ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกว่าความเข้าใจมี 3 ลักษณะ คือ

2.1 การแปลความหมาย เป็นความสามารถในการถอดความหมายจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่งไปสู่แบบฟอร์มหนึ่งไปสู่ภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง ซึ่งอาจแปลได้หลายลักษณะ

2.2 การตีความ เป็นความสามารถในการสรุปความการแปลความหมาย มองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างได้ใจความ เช่น อ่านเรื่องแล้วตีความหมายข้อคิดที่แฝงอยู่ในเนื้อเรื่องได้ อ่านเรื่องแล้วค้นหาจุดมุ่งหมายของผู้แต่งได้

2.3 การขยายความ เป็นความสามารถในการเสริมแต่งหรือขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผลซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมาย และการตีความประกอบกันจึงจะสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้ เช่น อ่านเรื่องที่แต่งยังไม่จบแล้วขยายความคิดได้ว่าตอนจบน่าจะเป็นอย่างไร คาดคะเนเหตุการณ์ที่เกิดเหตุการณ์นี้ได้ เหตุการณ์นี้ควรเกิดขึ้นในสถานการณ์เช่นไร เป็นต้น

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็นมาก่อน เช่น การนำสูตรหาพื้นที่สามเหลี่ยมไปใช้หาพื้นที่สามเหลี่ยมรูปใหม่ได้ การแก้ประโยคที่เขียนไวยากรณ์ผิดได้ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าเรื่องราวหรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการค้นหาจุดสำคัญหรือหัวใจของเรื่องค้นหาสาเหตุ ผลลัพธ์ และจุดมุ่งหมายสำคัญของเรื่องต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และการพาดพิงกันระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ว่ามีความเกี่ยวพันกันในลักษณะใด คล้อยตามกัน หรือขัดแย้งกัน เกี่ยวข้องกันหรือไม่

4.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการค้นหาว่า การที่โครงสร้างและระบบวัตถุสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำสิ่งต่าง ๆที่ร่วมกันอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เพราะยึกหลักการหรือแกนอะไรเป็นสำคัญ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะโครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไปจากของเดิม แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อ หรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หาข้อยุติบางประการ

5.2 การสังเคราะห์แบบแผนงาน เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทางการวางแผนออกแบบ เขียนโครงงานหรือโครงการต่างๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่วางไว้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการเอานามธรรมย่อยๆ มาจัดระบบของข้อเท็จจริงหรือส่วนประกอบมาผสมผสานให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปหน่วยใหม่ที่แปลกไปจากเดิม เกิดเป็นเรื่องราวใหม่ ทฤษฎีใหม่ กฎ สมมติฐานหรือสูตรขึ้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินหรือสรุปคุณค่าเกี่ยวกับเนื้อหา และวิธีการต่างๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระในเหตุการณ์นั้นในการตัดสิน

6.2 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่องหรือเหตุการณ์นั้นๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามหลักเหตุผล หรือเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

สรุปได้ว่าแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นิยมใช้พฤติกรรมทางการศึกษาของ Bloom และคณะ ซึ่งได้แบ่งพฤติกรรมการศึกษาด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้ยึดกรอบแนวคิดของ Bloom and Other (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 31-36) โดยผู้วิจัยนำมาใช้ 4 ระดับ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สุภาพ บุญมี (2558 : บทคัดย่อ) ชื่อวิจัย เรื่องพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ฟอนต์และการตกแต่งเอกสารใน Microsoft Word สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ฟอนต์และการตกแต่งเอกสารใน Microsoft Word สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และ 2)เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่อง ฟอนต์และการตกแต่งเอกสารใน Microsoft Word สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2558 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ฟอนต์และการตกแต่งเอกสารใน Microsoft Word สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.667 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.91) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.03/83.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เยาวเรศ คุ้มทรัพย์ (2558 : บทคัดย่อ) ชื่อวิจัย เรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2)เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.75, S.D. = 0.33) และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.69 , S.D. = 0.34) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.33/87.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัลลภ ชินสีนวล (2558 : บทคัดย่อ) ชื่อวิจัย เรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์สำหรับเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์สำหรับเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยอาชีวะฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2557 ที่เคยเรียนเรื่องนี้ผ่านมาแล้ว จำนวน 33 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับฉลากห้องเรียน 1 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.50, S.D. = 0.79) และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.46) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.75/94.04 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพรรณ มาลัย (2559 : บทคัดย่อ) ชื่อวิจัย เรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นโปรแกรม ไมโครซอฟต์แอคเซส สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นโปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวน 60 คน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นโปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.70 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.51/88.78 และ 2) ผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรีวรรณ ทองสุธี (2558 : บทคัดย่อ) ชื่อวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มจำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.52) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/88.80 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

อาทิตยา ชาวเชียงขวาง (2558 : บทคัดย่อ) ชื่อวิจัย เรื่องบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 63 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 33 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 - 0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.17) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.31) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.13/82.93 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

D'Souza (1983 : 2658-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการสอนแบบบรรยาย วิชาเทคโนโลยีสำนักงาน พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

Oden (1982 : 355-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนสูงกว่าแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดทัศนคติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นสื่อในการช่วยทบทวนความรู้จากบทเรียน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้โดยไม่ต้องเร่งให้ทันเพื่อนและถ้านักเรียนไม่เข้าใจในส่วนใดของบทเรียนสามารถกลับไปเรียนซ้ำได้ โดยมีแหล่งความรู้ที่เหมาะสมเพื่อการค้นคว้าข้อมูล สนับสนุนนักเรียนในการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงสรุปได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยทบทวนความรู้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้อง รวม 61 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้นักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ประกอบไปด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้

หน่วยย่อยที่ 1 เครือข่ายการสื่อสาร
หน่วยย่อยที่ 2 ช่องทางการสื่อสาร
หน่วยย่อยที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยแบ่งแบบประเมินเป็น 2 ด้านดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 1 ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ด้านเนื้อหา มีคำถาม 12 ข้อ

ด้านที่ 2 ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคำถาม 14 ข้อ

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย เป็นแบบทดสอบ จำนวน 25 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ กำหนดข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 การสร้างและการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยยึดกรอบแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 30) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผน เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ประกอบไปด้วย

1. การวิเคราะห์หลักสูตร ผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหา คำอธิบายรายวิชาของวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจน ซึ่งจะนำไปใช้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัยครั้งนี้

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่จะทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้สอนวิชานี้ และทำการศึกษาเนื้อหาวิชาเพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. วิเคราะห์เนื้อหาและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 2204-2003 โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้จากคำอธิบายรายวิชาซึ่งผู้วิจัยแบ่งหน่วยการเรียนรู้เป็น 5 หน่วยการเรียน และผู้วิจัยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

3.1 อธิบายความรู้พื้นฐาน ส่วนประกอบ และ แบบจำลอง OSI ของระบบเครือข่ายได้

3.2 อธิบายชนิดของสื่อกลาง และส่วนประกอบพื้นฐานของเครือข่ายได้

3.3 อธิบายลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายแต่ละลักษณะได้

3.4 อธิบายความแตกต่างระหว่างสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์กับไคลเอนต์/เซอร์เวอร์ได้

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย และได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดวัตถุประสงค์และจัดลำดับเนื้อหาเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบบทเรียนขั้นแรก ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการใช้โปรแกรม โปรแกรม Photoshop โปรแกรม Flash Professional และ wix เพื่อใช้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. สร้างสตอรี่บอร์ด นำเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ไปเขียนสตอรี่บอร์ด และนำสตอรี่บอร์ดที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ โดยแบ่งโครงสร้างดังนี้

2.1 คำอธิบายรายวิชา เอกสารรายละเอียดของวิชาที่สอนในแต่ละปีการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยชื่อรหัสวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนชั่วโมงต่อปี ผลการเรียนรู้ที่ คำอธิบายรายวิชา ช่วยให้ผู้สอนจัดหน่วยการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนทำเรียนในหัวข้อนั้นเพื่อทราบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ในหัวข้อที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด

2.3 บทเรียน เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการหาประสิทธิ์ภาพการเรียนของนักเรียน โดยแบ่งส่วนประกอบของบทเรียนได้ดังนี้

2.3.1 เมนูหลัก เป็นหน้าที่มีหัวข้อให้เลือกว่าผู้เรียนต้องการศึกษาในหัวข้อใดก่อนก็ได้ ซึ่งจะมีภาพกราฟฟิกส์ประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจ

2.3.2 บทเรียน เป็นบทเรียนที่มีภาพ ตัวอักษรและวีดีทัศน์ประกอบการเรียน เพื่อให้ผู้ที่ทำการเรียนไม่เบื่อ มีการรับรู้ที่ดีขึ้น

2.3.3 สรุปเนื้อหา เป็นการสรุปเนื้อหาบทเรียนที่ได้เรียนไปเพื่อเน้นย้ำให้ผู้เรียนเข้าใจรายละเอียดในส่วนที่เป็นใจความสำคัญของบทเรียน

2.4 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ซึ่งเป็นการประเมินว่าหลังจากที่ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนแล้ว ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและวิดิทัศน์ ที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมที่จะใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย เพื่อให้พร้อมต่อการนำไปใช้งาน

2. การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยใช้โปรแกรม Photoshop โปรแกรม Flash Professional และทำการป้อนข้อมูลลงใน WIX ให้ครบถ้วนตามเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นทำการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 1 เครือข่ายการสื่อสาร
หน่วยย่อยที่ 2 ช่องทางการสื่อสาร
หน่วยย่อยที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ให้การแนะนำตรวจสอบ และทำการแก้ไข

4. นำไปทดสอบการใช้งานขั้นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน

1. ร่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อตรวจสอบและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและข้อแนะนำเพื่อไปปรับปรุงบทเรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีจำนวน 3 ท่านดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางสาววัลย์วิภา เชืองศิลป์ ครูชำนาญการ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

3. ดร.สุชาติ ใจสถาน ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ เนื้อหาไม่ทันสมัย ควรปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน ควรมีปุ่มเชื่อมโยงไปยังหัวข้อถัดไปและหัวข้อก่อนหน้า

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีจำนวน 3 ท่านดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ ตันตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางเสาวคนธ์ ตั้งภูริ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

3. นางกมลรัตน์ เชาว์มาก ครูชำนาญการ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ทบทวน โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ ควรตรวจสอบความถูกต้องของข้อความ และปรับสีพื้นหลังและตัวอักษรให้สวยงาม

2. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มขนาดเล็ก และเคยเรียนในวิชานี้มาแล้ว ซึ่งเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน พบสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขบทเรียน คือ ปรับขนาดของตัวอักษรให้ใหญ่กว่าเดิมและสีของตัวอักษรสดใสขึ้น

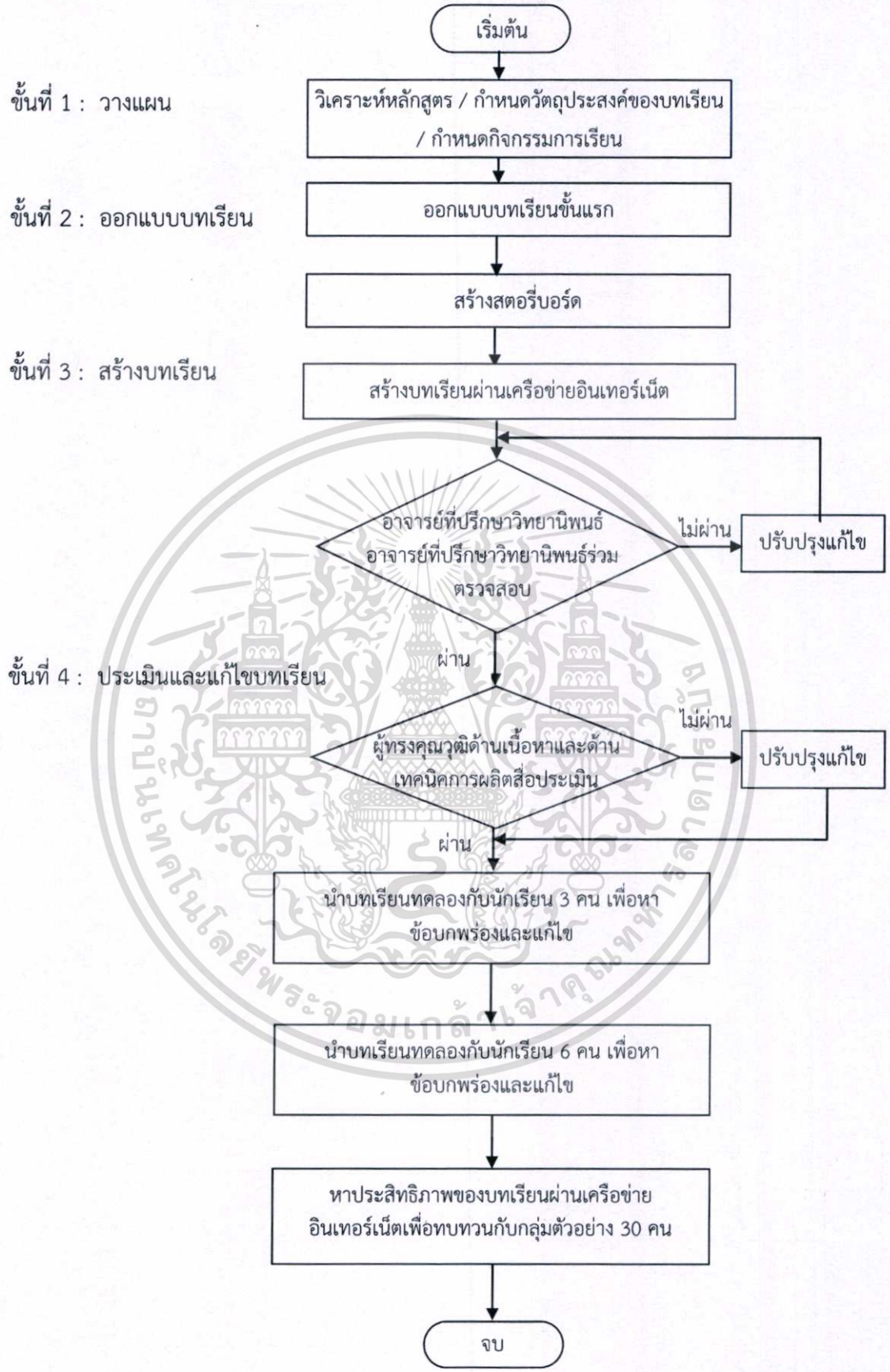
3. หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 คนแล้ว นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ซึ่งเรียนในรายวิชานี้ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน จำนวน 6 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน พบสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขบทเรียน บางหน่วยการเรียนมีเนื้อหามากเกินไป และแบ่งสัดส่วนเนื้อหาให้ครอบคลุมขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ปรับบทเรียนในแต่ละหน้าให้มีเนื้อหาที่น้อยลงเพื่อสะดวกต่อการอ่านของผู้เรียนและได้เพิ่มเสียงบรรยาย

ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่แก้ไขสมบูรณ์แล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยใช้สูตร E_1/E_2 กำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทั้ง 2 ด้านดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารต่างๆ
2. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อที่ต้องการจะประเมิน
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย จำนวน 2 ด้าน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยดำเนินการสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามขั้นตอนดังนี้

3.1. กำหนดรายการที่จะประเมิน และออกแบบการประเมินบทเรียนทางด้านเนื้อหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ

3.2 กำหนดรายการที่จะประเมิน และออกแบบการประเมินสื่อทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ

โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 172) ดังนี้

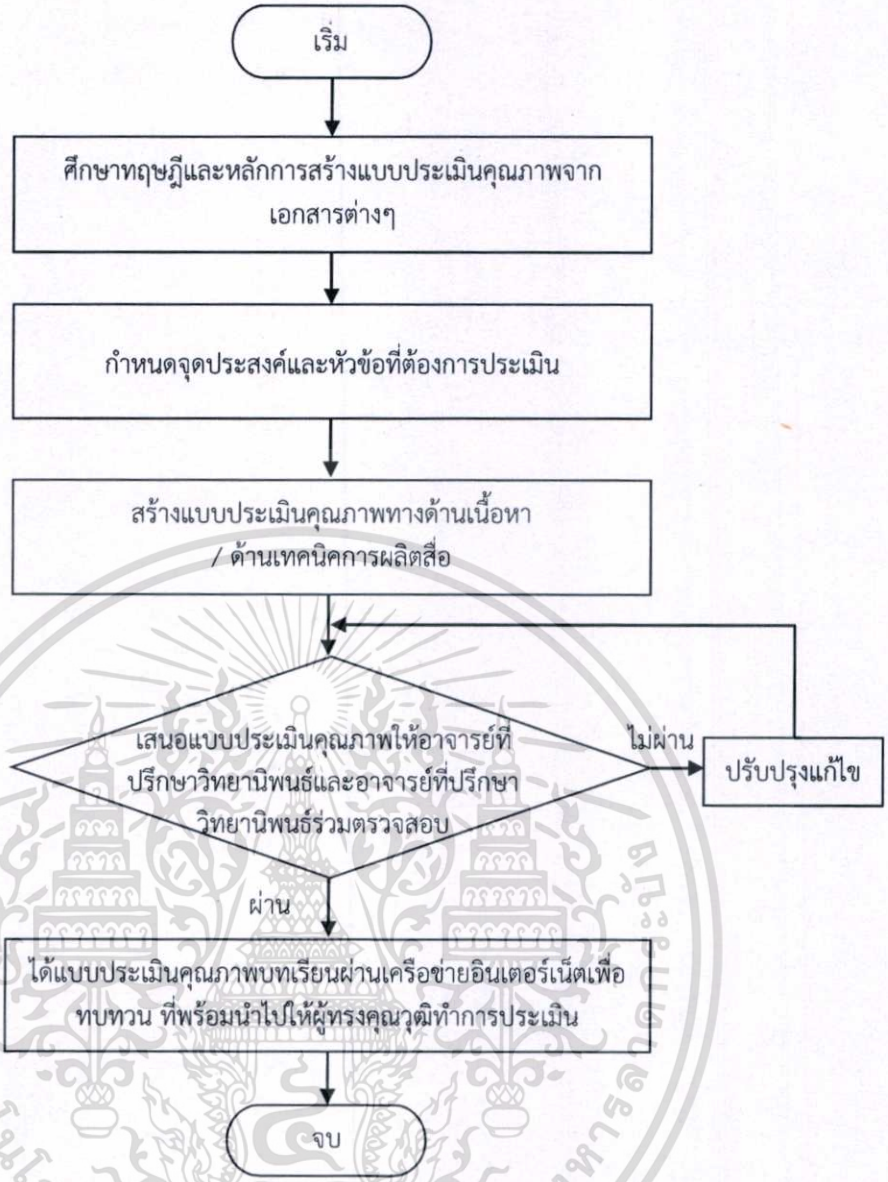
5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนดีมาก
4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนดี
3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนพอใช้
2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนไม่ดี
1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนไม่ดีเลย

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

5. ได้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่พร้อมนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน ทำการประเมิน

แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังในภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.3 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กำหนดข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์รพีพรรณ พันธุ์จีงเจริญ ครูชำนาญการ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

3. อาจารย์กฤษณา หงส์ไกร ครูชำนาญการ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงของคำถามว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยประเมินตามข้อคำถามของแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับเนื้อหา
0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับเนื้อหา
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับเนื้อหา

จากนั้นบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 195)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ทั้งหมดจำนวน 40 โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 จำนวน 33 ข้อ และที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 จำนวน 7 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดทิ้ง

6. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไขแล้ว จำนวน 33 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มาแล้ว จำนวน 28 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

8. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) มีสูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 207 - 209)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย
r แทน ค่าอำนาจจำแนก
R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน (p)		
81-100	.81-1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61-80	.61-.80	ง่าย	ใช้ได้
40-60	.40-.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20-39	.20-.39	ยาก	ใช้ได้
0-19	.00-.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
.30 - .39	สูง	ใช้ได้
.20 - .29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10 - .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 - .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ทั้งหมดจำนวน 33 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 25 ข้อ โดยค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.71 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบ 25 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 202) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
Σ แทน ผลรวม
p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งด้าน

โดยได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})

ค่าความเชื่อมั่น	ระดับความเชื่อมั่น	การนำไปใช้
.80 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
.70 - .79	สูง	ใช้ได้ดี
.50 - .69	ปานกลาง	ใช้ได้
.30 - .49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า .30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

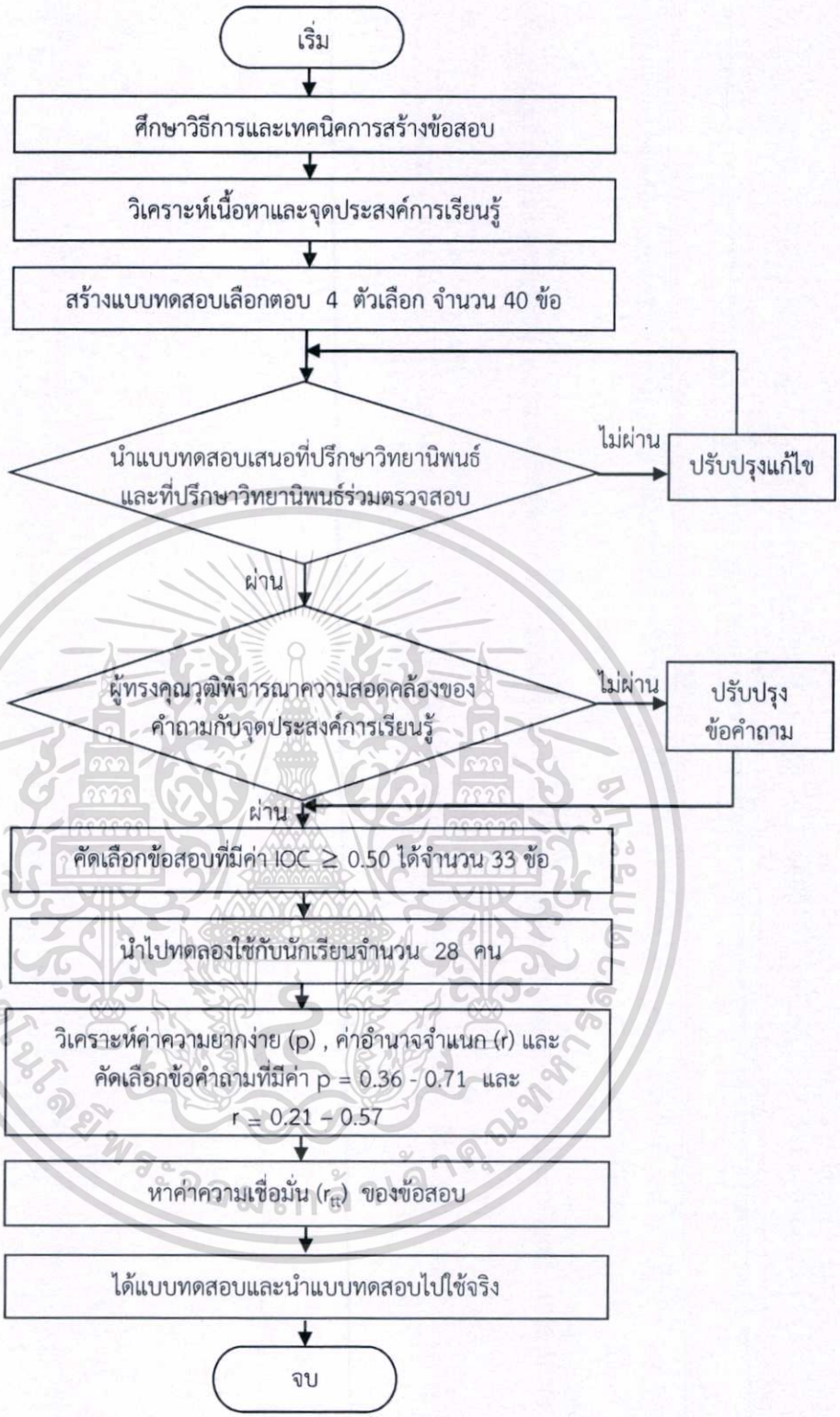
ตารางที่ 3.4 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

รายการ	ค่าที่ได้
ดัชนีความสอดคล้อง	0.67 – 1.00
ค่าความยากง่าย	0.36 - 0.71
ค่าอำนาจจำแนก	0.21 - 0.57
ค่าความเชื่อมั่น	0.81

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

โดยขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือออกที่งานบริหารวิชาการและบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ

2. นำหนังสือออกเรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ

3. แจ้งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการดำเนินการทดลองล่วงหน้า 1 สัปดาห์ และชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ครั้งที่	เรื่อง	สถานที่	วัน / เวลา
1	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 1 เครือข่ายการสื่อสาร	ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ 1	21 พ.ย. 2559 15.30 น. – 17.00 น.
2	บทที่ 2 ช่องทางการสื่อสาร	ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ 1	22 พ.ย. 2559 14.30 น. – 16.30 น.
3	บทที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย	ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ 1	23 พ.ย. 2559 14.30 น. – 16.30 น.
4	ทำแบบทดสอบหลังเรียน	ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ 1	24 พ.ย. 2559 15.30 น. – 16.00 น.

4. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพณิชยกรรม วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ศึกษารายวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน

5. ก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (25 คะแนน) เป็นอันดับแรก

6. ให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย จำนวน 3 หน่วยการเรียน พร้อมทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (30 คะแนน) 3 หน่วยการเรียน

7. หลังจากนักเรียนได้เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (25 คะแนน)

8. หลังจากได้คะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำข้อมูลจากคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

9. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยใช้แบบการทดลองขั้นต้น แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 289)

ตารางที่ 3.6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สถิติดังนี้

1.1 สูตรหาค่าเฉลี่ย (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 245)

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

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 248)

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

เมื่อ S หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum$ หมายถึง ผลรวม

X หมายถึง คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

$\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล

n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ.2542 : 136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมการทำแบบทดสอบหลังเรียน

n หมายถึง จำนวนผู้เข้าเรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยรวมกัน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. การวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างด้วยค่า t-test แบบ Dependent Samples ใช้สูตร (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554 : 274)

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

เมื่อ t หมายถึง ค่า t

$\sum D$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

$\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนยกกำลัง 2

$(\sum D)^2$ หมายถึง ค่ายกกำลังสองของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ค่า df = n-1 และค่า α = 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.1.1 ผลการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วย โปรแกรม Adobe Photoshop โปรแกรม Adobe Flash และโปรแกรม wix ได้บรรจุไว้ที่ https://nattinis.wixsite.com/network ซึ่งในบทเรียนจะประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานรายวิชา วิธีการใช้งานบทเรียน และแบบทดสอบ ก่อนนักเรียนจะเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย นักเรียนจะต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อนเพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีจำนวน 25 ข้อ ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูลหลังจากทำแบบทดสอบครบทุกข้อแล้วนักเรียนจึงสามารถเริ่มเรียนในบทเรียนได้ ในบทเรียนประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน คือ หน่วยที่ 1 เรื่องเครือข่ายการสื่อสาร หน่วยที่ 2 เรื่องช่องทางการสื่อสาร และหน่วยที่ 3 เรื่องรูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย เมื่อนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนแต่ละหน่วยจบแล้ว นักเรียนจะต้องเข้าทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนหรืออยากศึกษาทบทวนอีกครั้ง นักเรียนสามารถกลับไปศึกษาได้ทันที หลังจากที่นักเรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 25 ข้อ ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล และนักเรียนจะทราบผลคะแนนทันที โดยตัวอย่างบทเรียนปรากฏในภาคผนวก จ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้ยของระบบเครือข่าย ได้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผลจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน ได้นำมาวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ด้าน	$\bar{X}$ (n=3)	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.42	0.42	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.69	0.40	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.56**	**0.55**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.1 พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.56 , S = 0.55) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.42 , S = 0.42) และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.69 , S = 0.40)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n=3)	S	ระดับคุณภาพ
1. บทเรียนมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
4. เนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. เนื้อหาเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมในการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.67	0.58	ดีมาก
8. เนื้อหาสอดคล้องเชื่อมโยงกัน	4.33	0.58	ดี
9. เนื้อหาที่ปรากฏในภาพมีความถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
10. เนื้อหาที่ปรากฏในวีดีทัศน์มีความถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
11. เนื้อหาที่ปรากฏในภาพกราฟิกมีความถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
12. แบบทดสอบท้ายหน่วยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.42**	**0.42**	**ดี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.42 , S = 0.42) ซึ่งเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่อยู่ในระดับดีมากมี 4 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้ บทเรียนมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 5.00 , S = 0.00) เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 5.00 , S = 0.00) ความเหมาะสมในการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) เนื้อหาที่ปรากฏในภาพมีความถูกต้อง ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) และ ข้อที่อยู่ในระดับดีมีจำนวน 8 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้ ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.00 , S = 0.00) เนื้อหาในแต่ละหน่วย มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) เนื้อหาเข้าใจง่าย ($\bar{X}$ = 4.00 , S = 0.00) เนื้อหาสอดคล้องเชื่อมโยงกัน ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) เนื้อหาที่ปรากฏในวีดีทัศน์มีความถูกต้อง ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) เนื้อหาที่ปรากฏในภาพกราฟิกมีความถูกต้อง ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) แบบทดสอบท้ายหน่วยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.00 , S = 1.00) ตามลำดับโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้ เนื้อหาบางอย่างไม่ทันสมัย ควรปรับให้ทันสมัยมากขึ้น และในบางหัวข้อควรใส่รายละเอียดมากกว่านี้ และควรมีปุ่มเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาถัดไป

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n=3)	S	ระดับคุณภาพ
1. การจัดแบ่งหน้าจอได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2. การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3. ขนาดของตัวอักษร และรูปแบบ มีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
4. สีของตัวอักษรเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
5. สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมองหรือการอ่านเนื้อหาสาระ	4.33	0.58	ดี
6. เสียงบรรยายชัดเจนและอ่านถูกต้องสื่อความหมายตรงกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
7. เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8. สีของกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
9. ขนาดของภาพมีความเหมาะสมชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
10. ภาพสื่อความหมายได้สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
11. เวลาที่ใช้ในการนำเสนอของวีดีทัศน์ของแต่ละเนื้อหามีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
12. วีดีทัศน์สื่อความหมายได้สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
13. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาทำได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n=3)	S	ระดับคุณภาพ
14. การเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอถูกต้อง ไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.69**	**0.40**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.3 พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.69 , S = 0.40) ซึ่งเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่อยู่ในระดับดีมากมี 11 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้ การจัดแบ่งหน้าจอได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอมีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 5.00 , S = 0.00) การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ มีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 5.00 , S = 0.00) ขนาดของตัวอักษร และรูปแบบ มีความเหมาะสม อ่านง่าย ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) สีของตัวอักษรเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) สีของกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) ขนาดของภาพมีความเหมาะสมชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) ภาพสื่อความหมายได้สอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) เวลาที่ใช้ในการนำเสนอของวีดีทัศน์ของแต่ละเนื้อหามีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.67 , S = 0.58) และ ข้อที่อยู่ในระดับดี มีจำนวน 3 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้ สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือ การอ่านเนื้อหาสาระ ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) เสียงบรรยายชัดเจนและอ่านถูกต้อง สื่อความหมายตรงกับเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.00 , S = 0.00) เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.33 , S = 0.58) เนื้อหาเข้าใจง่าย ($\bar{X}$ = 4.00 , S = 0.00) ตามลำดับโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรตรวจสอบความถูกต้องของข้อความ และปรับสีพื้นหลังและตัวอักษรให้สวยงาม

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้วยตนเองซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน เมื่อนักเรียนทำการเรียนเสร็จในแต่ละหน่วยการเรียนแล้วจะต้องทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ของทุกหน่วย หน่วยละ 10 ข้อ รวมแบบฝึกหัดทุกหน่วยการเรียนเป็นจำนวน 30 ข้อ และเมื่อนักเรียนเรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 25 ข้อ ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ผลการทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	30	24.27	80.89	80 (E_1)
หลังเรียน	30	25	20.33	81.33	80 (E_2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.89 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.33 แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.89/81.33 ซึ่งเป็นไปตามที่เกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่น้อยกว่า 80/80

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ และหลังจากที่นักเรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 25 ข้อ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ผลการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	25	14.47	2.01	176	1080	-25.116	0.000
หลังเรียน	30	25	20.33	1.84				

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ทเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ มีหัวข้อดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้อง รวม 61 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้นักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 30 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย แบ่งเนื้อหา 3 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 1 เครือข่ายการสื่อสาร

หน่วยย่อยที่ 2 ช่องทางการสื่อสาร

หน่วยย่อยที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 2 ฉบับ โดยที่ 1 ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ทเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ด้านเนื้อหา มีคำถาม 12 ข้อ และฉบับที่ 2 ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ทเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคำถาม 14 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย จำนวน 25 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ กำหนดข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ความยากง่าย(p) อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.57 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.81

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยชี้แจ้งเกี่ยวกับการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพณิชยกรรม วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ระบบเครือข่าย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (25 คะแนน) เป็นอันดับแรก เพื่อนำผลคะแนนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย พร้อมทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (30 คะแนน) เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (25 คะแนน) เพื่อนำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หลังจากได้คะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำข้อมูลจากคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยใช้อัตราส่วนร้อยละของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ทเพื่อทบทวนของนักเรียนทั้งหมด กับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร E_1/E_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างด้วยค่า t-test แบบ Dependent Samples

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย เท่ากับ 80.89/81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.56 , S = 0.55) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ตามขั้นตอนของพรเทพ เมืองแมน (2554 : 46 - 48) โดยผู้วิจัยเลือกมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 วางแผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเนื้อหาของบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและขอบข่ายของเนื้อหา ออกแบบบทเรียนจัดเตรียมเนื้อหาที่คำนึงถึงความยากง่ายและความน่าสนใจ เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการพัฒนาบทเรียน และสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ตามที่ได้วางแผนไว้ การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตั้งเป้าหมายโดยรวมถึงสิ่งนักเรียนจะได้รับหลังจาก การเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สอดคล้องกับระดับความสามารถและตรงกับความต้องการของนักเรียน ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียน บทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเนื้อหาของบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและขอบข่ายของเนื้อหา ออกแบบบทเรียนจัดเตรียมเนื้อหาที่คำนึงถึงความยากง่ายและความน่าสนใจ เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการพัฒนาบทเรียนและนำเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่ายไปเขียนสตอรี่บอร์ดเพื่อ ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ตามที่ได้วางแผนไว้ การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตั้งเป้าหมายโดยรวมถึงสิ่งนักเรียนจะได้รับหลังจาก การเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สอดคล้องกับระดับความสามารถและตรงกับความต้องการของนักเรียน และทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถวัดได้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ทบทวนเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา กำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหา จัดลำดับเนื้อหาและขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสม และกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียน สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย และการเลือกใช้สื่อในการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละส่วน ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน เมื่อได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วจึงนำบทเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน ด้านละ 3 ท่าน คุณภาพใน 2 ด้าน คือ 1) ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาตรวจสอบ คุณภาพด้านของเนื้อหา 2) ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียที่ครอบคลุม เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียทำการประเมินตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42 , SD. = 0.42) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.69 , SD. = 0.40) สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพ บุญมี (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ฟอนต์และการตกแต่งเอกสารใน Microsoft Word สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.91) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเยาวเรศ คุ้มทรัพย์ (2558 : บทคัดย่อ) ที่ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.75 , SD. = 0.33) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.69 , SD. = 0.34)

5.2.2 อภิปรายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ปรากฏว่าผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.89 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่ายผู้วิจัยยึดหลักการหาประสิทธิภาพสื่อของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2544 : 30) โดยมีการนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน คือ 1) ทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อพกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้น แล้วนำจุดบกพร่องที่พบ มาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป โดยในการทดลองครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุง คือ ตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป และสีของตัวอักษรและพื้นหลังอ่านยาก ผู้วิจัยจึงทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ 2) ทดลองกับนักเรียน 6 คน (คละนักเรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง การทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหา จุดบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น แล้วนำจุดบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุง แก้ไขอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง คือ เนื้อหาในแต่ละบทมีมากเกินไปทำให้ไม่น่าอ่าน และไม่มีเสียงบรรยาย ผู้วิจัยจึงทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ 3) ทดลองกับนักเรียนทั้งชั้นคำนวณหาประสิทธิภาพ จุดประสงค์เพื่อนำผลการทดลองมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากการทำการทดลองทั้งสองครั้ง ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ข้อบกพร่องเหล่านั้น ซึ่งส่งผลให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีค่าประสิทธิภาพ (E_1) เท่ากับ 80.89 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพรรณ มาลัย (2559 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นโปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.51/ 88.78 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตยา ชาวเชียงขวาง (2558 : บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 80.13/82.93 ซึ่งสูง กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 อภิปรายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่ผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ จนได้บทเรียนที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก อีกทั้งในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยศึกษาจากแนวคิดของ Bloom and Others (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 30-35) ได้เสนอแนวความคิดทางด้านพุทธิพิสัย เป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งมีพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ขั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ 4 ขั้น คือ ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และ การวิเคราะห์ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน อีกทั้งมีการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน 28 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่ายมาแล้ว และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.36 - 0.71 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21 - 0.57 จำนวน 25 ข้อ และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 จึงได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความตรงและความเชื่อมั่นมาใช้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัลลภ ชินสีนวล (2558 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์สำหรับเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์สำหรับเครือข่าย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรีวรรณ ทองสุธี (2558 : บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สามารถนำไปใช้งานได้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เรียนในรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้นและรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ในวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ได้กับนักเรียนและวิทยาลัยหรือโรงเรียนต่าง ๆ ได้อีกด้วย

2. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้สอนในห้องเรียนปกติได้ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และยังทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา

3. ก่อนที่นักเรียนจะเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนจะต้องมีความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อความเข้าใจในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

4. ในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน นอกจากความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แล้ว ในส่วนของระบบเครือข่ายก็ต้องมีประสิทธิภาพ เพราะหากมีการเข้าใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกันหลาย ๆ เครื่อง อาจจะทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตมีปัญหาทำให้ไม่สามารถเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

5. ในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนควรให้นักเรียนใช้หูฟังเพื่อจะได้ไม่เป็นการรบกวนการเรียนของผู้อื่น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย ในลักษณะของความจริงเสมือน หรือ Augmented Reality (AR) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่เพื่อให้ได้บทเรียนที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2. พัฒนาบทเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่ายในรูปแบบ Mobile Application เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับนักเรียน

3. พัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างกลุ่มเรียนแบบปกติกับกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนกพร สุวรรณคง. 2558. **การเรียนการสอนผ่านเว็บ** ค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2560 จาก https://sites.google.com/site/kanokpornsuwankong00/kar-reiyn-kar-sxn-phan-web-web---based-instruction-wbi.

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **คู่มือพัฒนาสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือกรมวิชาการ

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

กุลรพี ศิวาพรรักษ์. 2553. เทคโนโลยีอินเทอร์เนต์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

ขนิษฐา บุญภักดี. 2552. "การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี." ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2554. **หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ : สยามพริ้นท์.

จิรากุล พิพัฒนตันติศักดิ์. 2548. "การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดบุรีรัมย์." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. "การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ." **วารสารครุศาสตร์.** 7(3).

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ และคณะ. 2540. **พจนานุกรมศัพท์การศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไอ.คิว.บุ๊คเซ็นต์เตอร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** : กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544 . **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน . กรุงเทพฯ** : อรุณการพิมพ์.

ธีระพล เที่ยงธรรม. 2547. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟต์เอ็คเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิภา เมธาวิชัย. 2535. **การประเมินผลการเรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำราสำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏธนบุรี.

บุญชม ศรีสะอาด. 2554. **การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล** . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ และคณะ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

ปิยะ นากสงค์ และมณีนุช สมานหมู่. ออกแบบและสร้าง Website ฉบับสมบูรณ์. กรงุเทพฯ : ซิมพลิฟาย.

ฝ่ายตำราชาการคอมพิวเตอร์. 2557. **คู่มือเรียนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม** Authoware Professional 5 . กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

พัลลภ ชินสีนวล. 2558. "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์สำหรับเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2550. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเพทฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพโรจน์ ตรีรณธนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ E – learning .** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ตรีรณธนากุล และคณะ. 2554. **เทคนิคการผลิตบทเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านอินเตอร์เน็ต .** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ภัทรธิรา มากทรัพย์. 2551. **มารู้จักกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.gotoknow.org/posts/366965.

มณฑารัตน์ ชูพินิจ. 2540. "องค์ประกอบในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช." ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู อาจารย์และนักเรียนฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร : บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เยาวดี วิบูลย์ดี. 2539. **การวัดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

เยาวเรศ คุ้มทรัพย์. 2558 . "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2545. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีม ของนักศึกษามหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556. "อินเทอร์เน็ต." [Online] Available : http://th.wikipedia.org/wiki/อินเทอร์เน็ต.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. **วารสารครุศาสตร์.**

สภาปฏิรูปแห่งชาติ. 2558. **การปฏิรูประบบการจัดการศึกษา, วาระปฏิรูปที่ 17 : การปฏิรูประบบการคลังด้านการศึกษา (ด้านอุปสงค์), วาระปฏิรูปที่ 18 การปฏิรูประบบการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://bsq2.vec.go.th/course/2556/2-05.pdf.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.). 2558. **ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.** ฉบับที่ 12; [Online]. เข้าถึงได้จาก http://www.nesdb.go.th/Portals/0/news/plan/P12/Book_Plan12.pdf.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2553. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.). 2555. **ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ อย่างไร?.** [Online]. เข้าถึงได้จาก http://www.qlf.or.th/Home/Contents/417.

สำนักทดสอบการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **แนวทางการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา.** [Online]. เข้าถึงได้จาก http://bet.obec.go.th/bet/wp-content/uploads/2014/01/a-9.pdf .

สำเริง บุญเรืองรัตน์ และคณะ. 2544. **การวัดและประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ก๊อปปี้แอนด์พริ้นท์.

สุขเกษม อุยโต. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาถ่ายภาพ หลักสูตรปริญญาตรี. การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุภาพ บุญมี. 2558. “เรื่องพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่อง ฟอนต์และการตกแต่งเอกสารใน Microsoft Word สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุภาพรรณ มาลัย. 2558. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นโปรแกรม ไมโครซอฟต์แอคเซส สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุรีวรรณ ทองสุธี. 2558. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุวิช ถิระโคตร. 2554. เว็บไซต์: ทฤษฎีและหลักการ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อาทิตยา ชาวเชียงขวาง. 2558. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุทุมพร จามรมาน. 2535. **หลักสูตรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารการสอนชุดการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.** นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bloom, Benjamin S. 1976. **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw Hill Book Company.

D'Souza, P. 1983. "A comparative analysis of the impact of computer-assisted instruction and traditional teacher-directed instruction in teaching a basic keyboarding course." Dissertation Abstract International, 44(09) : 2658-A.

Good, Cartor V. 1973. **Dictionary of education**. New York : Mcgraw-Hill.book

Mayadas, A. F. 2000. **What is ALN? .** [Online]. Available : http://www.aln.org/alnweb/aln.htm.

Oden, R. 1982. "An assessment of the effectiveness of computer-assisted Instruction on altering teacher behavior and the achievement and attitude of ninth grade pre-algebra mathematics students." Dissertation Abstract International, 43(02) : 355-A.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ภาคผนวก ง คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1391

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

8 เมษายน 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ด้วย นางสาวณัตินี ส่งเพ็ชร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย" โดยมี รศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวณัตินี ส่งเพ็ชร์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 1628

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ

ด้วยนางสาวณัตินี ส่งเพ็ชร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ความรู้เบื้อต้นของระบบเครือข่าย" โดยมี รศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวณัตินี ส่งเพ็ชร์ ทดลองใช้แบบทดสอบกับนักเรียน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒
โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖
ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๗-๕๖๒-๗๒๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3797

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิงณัตินี วาสประเสริฐสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย" โดยมี รศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ ว่าที่ร้อยตรีหญิงณัตินี วาสประเสริฐสุข มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-562-7250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีทั้งหมด 1 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพของบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

2. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อมี 5 ค่า ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนดีมาก
4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนดี
3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนพอใช้
2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนไม่ดี
1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนไม่ดีเลย

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาของบทเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ณัตินี วาสประเสริฐสุข
ผู้วิจัย
เบอร์โทรศัพท์ 087-5627250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	บทเรียนมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้					
2	เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3	ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม					
4	เนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
5	ความถูกต้องของเนื้อหา					
6	เนื้อหาเข้าใจง่าย					
7	ความเหมาะสมในการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
8	เนื้อหาสอดคล้องเชื่อมโยงกัน					
9	เนื้อหาที่ปรากฏในภาพมีความถูกต้อง					
10	เนื้อหาที่ปรากฏในวีดิทัศน์มีความถูกต้อง					
11	เนื้อหาที่ปรากฏในภาพกราฟิกมีความถูกต้อง					
12	แบบทดสอบท้ายหน่วยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย มีทั้งหมด 1 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพของบทเรียน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อมี 5 ค่า ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนดีมาก
4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนดี
3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนพอใช้
2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนไม่ดี
1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนไม่ดีเลย

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาของบทเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ณัตินี วาสประเสริฐสุข
ผู้วิจัย
เบอร์โทรศัพท์ 087-5627250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	การจัดแบ่งหน้าจอได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอมีความเหมาะสม					
2	การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ มีความเหมาะสม					
3	ขนาดของตัวอักษร และรูปแบบ มีความเหมาะสม อ่านง่าย					
4	สีของตัวอักษรเหมาะสม					
5	สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือ การอ่านเนื้อหาสาระ					
6	เสียงบรรยายชัดเจนและอ่านถูกต้อง สื่อความหมายตรงกับเนื้อหา					
7	เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม					
8	สีของกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสม					
9	ขนาดของภาพมีความเหมาะสมชัดเจน					
10	ภาพสื่อความหมายได้สอดคล้องกับเนื้อหา					
11	เวลาที่ใช้ในการนำเสนอของวีดิทัศน์ของแต่ละเนื้อหามีความเหมาะสม					
12	วีดิทัศน์สื่อความหมายได้สอดคล้องกับเนื้อหา					
13	วิธีการเข้าถึงเนื้อหาทำได้ง่าย					
14	การเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอถูกต้อง ไม่ซับซ้อน					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

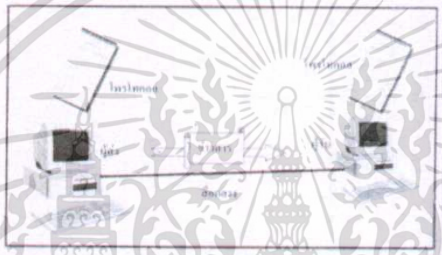
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

คำชี้แจง 1. ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้<u>ไม่ใช่</u>ส่วนประกอบของระบบการสื่อสารข้อมูล
   ก. ผู้ส่ง
   ข. ผู้รับ
   ค. โปรโตคอล
   ง. โปรแกรมวินโดว์



2. จากรูป ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ A สื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ B ส่วนประกอบใดสำคัญที่สุด
   ก. ฝ่ายส่ง , ฝ่ายรับ
   ข. ฝ่ายส่ง , ข่าวสาร
   ค. สำคัญทุกส่วน
   ง. สื่อกลาง , โพรโตคอล

3. ข้อใดต่อไปนี้<u>ไม่สามารถ</u>เป็นอุปกรณ์ที่เป็นได้ทั้งฝ่ายส่งและฝ่ายรับ
   ก. โทรทัศน์
   ข. วิทยุสื่อสาร
   ค. คอมพิวเตอร์
   ง. โทรศัพท์สาธารณะ

4. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึงข้อใด
   ก. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน
   ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
   ค. การส่งงานต่าง ๆ ให้บุคคลอื่นในระบบ
   ง. การนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงกันมากกว่าหนึ่งเครื่องขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อใดกล่าวถึงประโยชน์ของเครือข่าย LAN **ไม่ถูกต้อง**
   ก. การใช้อุปกรณ์เก็บข้อมูลร่วมกัน หมายถึง การเก็บข้อมูลที่ File Sever
   ข. การใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงร่วมกัน หมายถึง การใช้อุปกรณ์ทุก ๆ อุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมในระบบ
   ค. การใช้งานในลักษณะผู้ใช้หลาย ๆ คน ผู้ใช้ทุกคนใช้โปรแกรมหรือข้อมูลทุกอย่างจากทุก ๆ แหล่งข้อมูลในระบบเครือข่าย
   ง. การใช้โปรแกรมร่วมกัน หมายถึง ตัวโปรแกรมเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับ LAN ได้โดยติดตั้งที่เครื่อง Sever เพียงแหล่งเดียว และ Sever จะคอยบริการซอฟต์แวร์ให้กับคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย

6. ข้อใด**ไม่ใช่ดี**ของการใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
   ก. สามารถป้องกันไวรัส
   ข. รวดเร็วในการสื่อสาร
   ค. ช่วยลดต้นทุนด้านรายจ่าย
   ง. สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

7. ถ้านักเรียนจัดทำเครือข่ายแลนไร้สายนักเรียนจะต้องใช้มาตรฐานเครือข่ายตัวใด
   ก. 802.11a
   ข. 802.11b
   ค. 802.11g
   ง. ถูกทั้ง ข. และ ค.

8. เครือข่ายอีเทอร์เน็ตเป็นมาตรฐานเครือข่ายไร้สายประเภทใด
   ก. 802.2
   ข. 802.3
   ค. 802.4
   ง. 802.5

9. ข้อใดคือมาตรฐานเครือข่ายที่หน่วยงาน ANSI กำหนด
   ก. FDDI
   ข. Ethernet
   ค. Token Ring
   ง. ANDI-CO

10. หากคอมพิวเตอร์ใช้รหัสแทนข้อมูลที่แตกต่างกันจะเกี่ยวข้องกับชั้นสื่อสารใด
    ก. ชั้นสื่อสารทางกายภาพ
    ข. ชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูล
    ค. ชั้นสื่อสารนำเสนอข้อมูล
    ง. ขั้นสื่อสารควบคุมเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เครือข่ายประเภทใดมีการนำดาวเทียมมาใช้เพื่อการสื่อสาร
    ก. LAN
    ข. MAN
    ค. WAN
    ง. NAN

12. สื่อไร้สายข้อใดจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง
    ก. บลูทูธ
    ข. คลื่นวิทยุ
    ค. ไมโครเวฟ
    ง. อินฟราเรด

13. สายสัญญาณส่งข้อมูลในข้อใดมีโอกาสถูกสัญญาณรบกวนมากที่สุด
    ก. สาย UTP
    ข. สาย STP
    ค. สาย Coaxial
    ง. สายใยแก้วนำแสง

14. ข้อใด**ไม่ใช่**ปัจจัยการเลือกสื่อกลาง
    ก. ต้นทุน
    ข. ความเร็ว
    ค. ความสะดวก
    ง. สภาพแวดล้อม

15. ข้อใด**ไม่ใช่**ส่วนประกอบของการสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
    ก. สวิตช์
    ข. โปรโตคอล
    ค. เครื่องพิมพ์
    ง. การ์ดเครือข่าย

16. ข้อใด**กล่าวถูกต้อง**เมื่อมีการเชื่อมโยงเครือข่ายจากอาคารชั้น 2 ไปยังชั้น 5 ด้วยอุปกรณ์ฮับ
    ก. ถือว่าเป็นเครือข่ายเดียวกัน
    ข. เพิ่มความเร็วและระยะทางให้มากขึ้น
    ค. เครือข่ายจะแบ่งเป็น 2 เครือข่ายด้วยกัน
    ง. ป้องกันความปลอดภัยของระบบหากเครือข่ายชั้น 2 เสียหายเครือข่ายชั้น 5 ก็ยังคงใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ข้อใด<u>กล่าวถูกต้อง</u>เมื่อมีการเชื่อมโยงเครือข่ายจากอาคารชั้น 2 ไปยังชั้น 5 ด้วยอุปกรณ์บริดจ์
    ก. ถือว่าเป็นเครือข่ายเดียวกัน
    ข. เพิ่มความเร็วและระยะทางให้มากขึ้น
    ค. เครือข่ายจะแบ่งเป็น 2 เครือข่ายด้วยกัน
    ง. ป้องกันความปลอดภัยของระบบหากเครือข่ายชั้น 2 เสียหายเครือข่ายชั้น 5 ก็ยังคงใช้งานได้

18. ความน่าเชื่อถือของประสิทธิภาพของเครือข่ายสามารถประเมินได้จากสิ่งใด
    ก. ระยะเวลาในการกู้ข้อมูล
    ข. ความถี่ของความล้มเหลว
    ค. ความคงทนต่อความล้มเหลว
    ง. ระยะเวลาในการเรียกข้อมูล

19. จากรูปถ้าจุด A จะส่งข้อมูลมาที่จุด D สามารถทำได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
    ก. ทำได้โดยการพึ่งพาลิงค์ที่จุด B
    ข. ทำได้โดยการส่งข้อมูลแบบสายผ่านจุด C
    ค. ไม่สามารถทำได้ เพราะไม่มีจุดเชื่อมต่อจาก A ไป D
    ง. ไม่สามารถทำได้ เพราะลิงค์แต่ละลิงค์ไม่สามารถฝากผ่านกันได้

20. ถ้าจะส่งข้อมูลแบบต่อเนื่องที่มีข้อมูลคราวละมาก ๆ ควรจะใช้ลักษะการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบใด
    ก. Multi Point
    ข. Peer to Peer
    ค. Client Server
    ง. Point to Point

21. อุปกรณ์ฮับนำไปใช้งานบนเครือข่ายที่ใช้โทโปโลยีใด
    ก. โทโปโลยีแบบบัส
    ข. โทโปโลยีแบบดาว
    ค. โทโปโลยีแบบผสม
    ง. โทโปโลยีแบบวงแหวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

22. โทโปโลยีใดเมื่อสายเคเบิ้ลขาดจะส่งผลให้เครือข่ายหยุดทำงานลง

ก. โทโปโลยีแบบบัส

ข. โทโปโลยีแบบดาว

ค. โทโปโลยีแบบผสม

ง. โทโปโลยีแบบวงแหวน

23.มาตรฐานเครือข่ายอีเทอร์เน็ตใดต่อไปนี้เชื่อมโยงได้ระยะไกลที่สุด

ก. 10BaseB

ข. 10Base2

ค. 10BaseT

ง. 10Base5

24. มาตรฐานเครือข่ายอีเทอร์เน็ตใดต้อมใช้เครือข่ายที่มีซ็อกเก็ตแบบ RJ-45

ก. 10BaseT

ข. 10Base2

ค. 10BaseB

ง. 10Base5

25. เครือข่ายชนิดใดไม่เน้นระบบความปลอดภัย แต่มุ่งเน้นการแชร์ข้อมูลเพื่อใช้งานบนเครือข่ายเป็นหลัก

ก. Ethernet

ข. Peer to Peer

ค. Client Server

ง. Topology Bus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

1. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

ตารางที่ ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13*	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
16	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
17*	-1	1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19*	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
20	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
21*	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
27*	-1	0	1	0	0	ใช้ไม่ได้
28	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวิฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
29	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32	1	1	1	3	1	ใช้ได้
33*	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
34	1	1	1	3	1	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1	ใช้ได้
36	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
37*	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
38	1	1	1	3	1	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1	ใช้ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่ไม่ได้เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปรากฏว่ามีข้อสอบที่สามารถใช้งานได้ 33 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อสอบทั้ง 33 ข้อ ไปหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เพื่อเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ จากนั้นจึงหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

ตาราง ค.2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	กลุ่มสูงตอบถูก (R_H) N=14	กลุ่มต่ำตอบถูก (R_L) N=14	$p = \frac{(R_H + R_L)}{2n}$	แปลความหมายค่าความยากง่าย (p)	$r = \frac{(R_H - R_L)}{n}$	แปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการประเมิน
1	12	4	0.57	ปานกลาง	0.57	สูงมาก	ใช้ได้
2	12	5	0.61	ง่าย	0.5	สูงมาก	ใช้ได้
3	11	5	0.57	ปานกลาง	0.43	สูงมาก	ใช้ได้
4	13	9	0.79	ง่าย	0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
5	10	6	0.57	ปานกลาง	0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
6	11	6	0.61	ง่าย	0.36	สูง	ใช้ได้
7	11	4	0.54	ปานกลาง	0.5	สูงมาก	ใช้ได้
8	14	6	0.71	ง่าย	0.57	สูงมาก	ใช้ได้
9	11	6	0.61	ง่าย	0.36	สูง	ใช้ได้
10*	13	12	0.89	ง่ายมาก	0.07	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
11	8	5	0.46	ปานกลาง	0.21	ปานกลาง	ใช้ได้
12	13	3	0.57	ปานกลาง	0.71	สูงมาก	ใช้ได้
13	10	5	0.54	ปานกลาง	0.36	สูง	ใช้ได้
14*	14	13	0.96	ง่ายมาก	0.07	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
15*	7	6	0.46	ปานกลาง	0.07	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
16	13	7	0.71	ง่าย	0.43	สูงมาก	ใช้ได้
17*	9	7	0.57	ปานกลาง	0.14	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
18	9	4	0.46	ปานกลาง	0.36	สูง	ใช้ได้
19	9	1	0.36	ยาก	0.57	สูงมาก	ใช้ได้
20*	10	8	0.64	ง่าย	0.14	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
21	9	6	0.54	ปานกลาง	0.21	ปานกลาง	ใช้ได้
22	12	6	0.64	ง่าย	0.43	สูงมาก	ใช้ได้
23	8	4	0.43	ปานกลาง	0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
24	10	7	0.61	ง่าย	0.21	ปานกลาง	ใช้ได้
25*	9	7	0.57	ปานกลาง	0.14	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
26	10	3	0.46	ปานกลาง	0.5	สูงมาก	ใช้ได้
27	10	6	0.57	ปานกลาง	0.29	ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มสูงตอบถูก (R_H) N=14	กลุ่มต่ำตอบถูก (R_L) N=14	$p = \frac{(R_H + R_L)}{2n}$	แปลความหมายความยากง่าย (p)	$r = \frac{(R_H - R_L)}{n}$	แปลความหมายอำนาจจำแนก (r)	ผลการประเมิน
28	9	5	0.5	ปานกลาง	0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
29*	3	2	0.18	ยากมาก	0.07	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
30	8	2	0.36	ยาก	0.43	สูงมาก	ใช้ได้
31	8	5	0.46	ปานกลาง	0.21	ปานกลาง	ใช้ได้
32*	4	4	0.29	ยาก	0	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
33	8	5	0.46	ปานกลาง	0.21	ปานกลาง	ใช้ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่ไม่ได้เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตาราง ค.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) มาแล้ว 33 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) มีค่าความยากง่าย อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดคือ อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.71 และผ่านการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดคือ ตั้งแต่ 0.21-0.57 ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 25 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	P	q(1-p)	pq
1	0.57	0.43	0.24
2	0.64	0.36	0.23
3	0.57	0.43	0.24
4	0.79	0.21	0.17
5	0.57	0.43	0.24
6	0.61	0.39	0.24
7	0.54	0.46	0.25
8	0.71	0.29	0.20
9	0.61	0.39	0.24
10	0.46	0.54	0.25
11	0.57	0.43	0.24
12	0.54	0.46	0.25
13	0.71	0.29	0.20
14	0.36	0.64	0.23
15	0.54	0.46	0.25
16	0.64	0.36	0.23
17	0.43	0.57	0.24
18	0.61	0.39	0.24
19	0.46	0.54	0.25
20	0.57	0.43	0.24
21	0.50	0.50	0.25
22	0.36	0.64	0.23
23	0.46	0.54	0.25
24	0.29	0.71	0.20
25	0.46	0.54	0.25
	Σp = 13.57	**Σq = 11.43**	**Σpq = 5.88**

จากตาราง ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ได้จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 25 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความเชื่อมั่น (r_{tt}) มีค่า = 0.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ตารางที่ ง.1 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (25 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (25 คะแนน)
1	16	28	22
2	15	26	20
3	13	25	19
4	12	24	18
5	15	26	22
6	17	26	23
7	13	24	21
8	12	21	18
9	11	22	19
10	15	24	22
11	16	28	23
12	12	22	18
13	17	26	21
14	15	24	20
15	15	26	22
16	13	23	18
17	14	22	21
18	16	26	20
19	19	29	24
20	16	27	22
21	14	24	21
22	12	20	17
23	18	27	22
24	16	24	21
25	13	23	18
26	13	25	21
27	12	23	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (25 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (25 คะแนน)
28	13	22	18
29	15	20	21
30	16	21	19
รวม	**434**	**728**	**610**
ค่าเฉลี่ย	14.47	24.27	20.33
ค่าความแปรปรวน	2.01	2.41	1.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

คนที่	คะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้			รวม	คะแนนหลังเรียน
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3		
	10	10	10	30	25
1	8	10	10	28	22
2	8	9	9	26	20
3	7	9	9	25	19
4	9	8	7	24	18
5	8	10	8	26	22
6	10	8	8	26	23
7	9	8	7	24	21
8	8	6	7	21	18
9	8	7	7	22	19
10	9	8	8	24	22
11	10	9	9	28	23
12	7	8	7	22	18
13	10	7	9	26	21
14	8	9	7	24	20
15	9	8	9	26	22
16	8	8	7	23	18
17	8	7	7	22	21
18	9	9	8	26	20
19	10	10	9	29	24
20	10	8	9	27	22
21	8	8	8	24	21
22	7	7	6	20	17
23	10	10	7	27	22
24	8	8	8	24	21
25	9	7	7	23	18
26	9	8	8	25	21
27	9	8	6	23	19
28	8	7	7	22	18
29	7	7	6	20	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ง.2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้			รวม	คะแนนหลังเรียน
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3		
	10	10	10	30	25
30	8	7	6	21	19
รวม	256	243	230	729	610
ค่าเฉลี่ย	8.53	8.10	7.67	24.27	20.33
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	85.3	81.0	76.7	80.89	81.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ง.3 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เลขที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	ก่อนเรียน (25 คะแนน)	หลังเรียน (25 คะแนน)
1	16	22
2	15	20
3	13	19
4	12	18
5	15	22
6	17	23
7	13	21
8	12	18
9	11	19
10	15	22
11	16	23
12	12	18
13	17	21
14	15	20
15	15	22
16	13	18
17	14	21
18	16	20
19	19	24
20	16	22
21	14	21
22	12	17
23	18	22
24	16	21
25	13	18
26	13	21
27	12	19
28	13	18
29	15	21
30	16	19
รวม	**434**	**610**
ค่าเฉลี่ย	**14.47**	**20.33**
ค่าความแปรปรวน	**2.01**	**1.84**

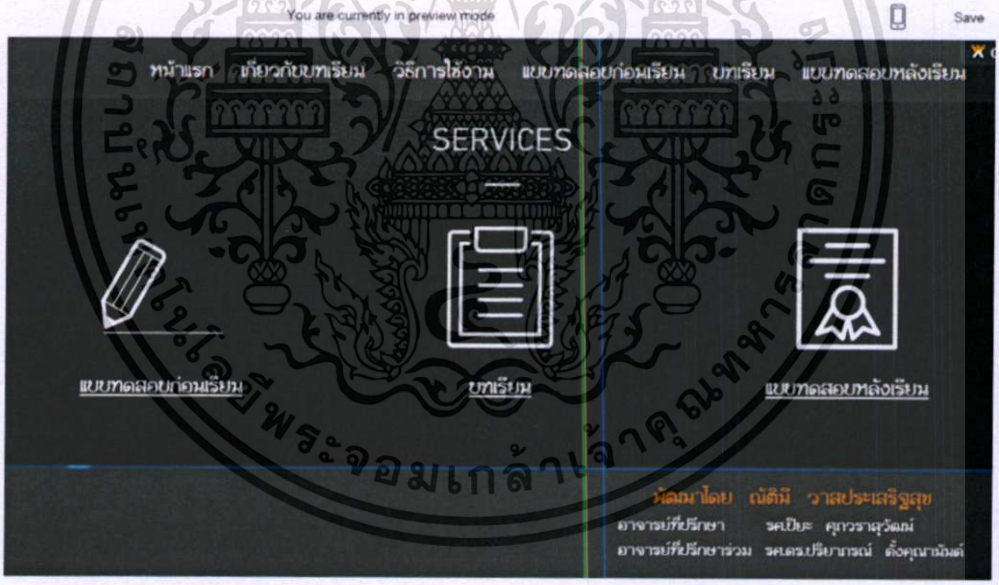
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

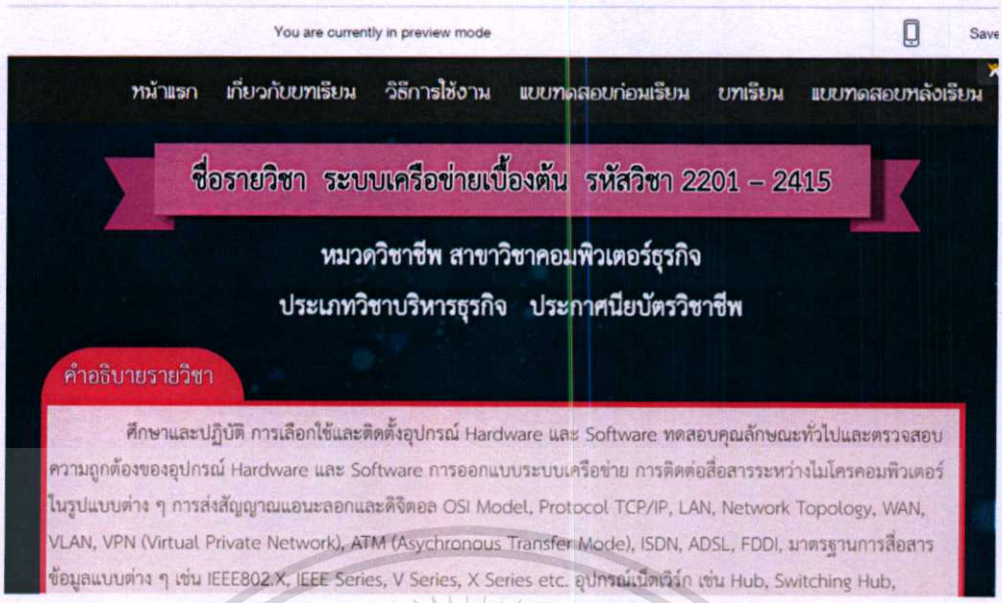
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ จ.1 หน้าแรกของบทเรียน

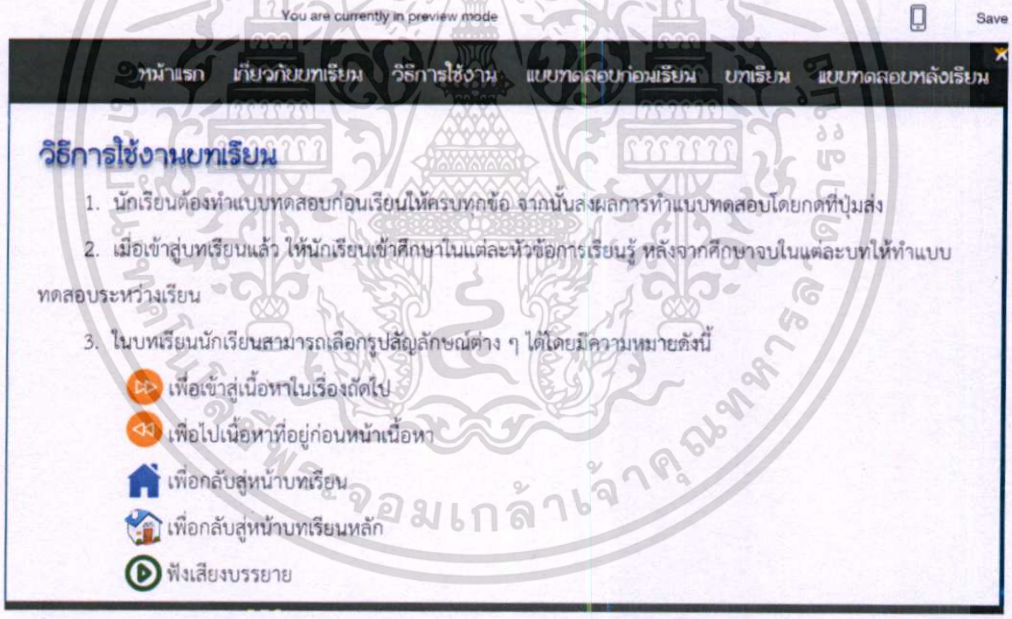


ภาพที่ จ.2 หน้าแรกของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

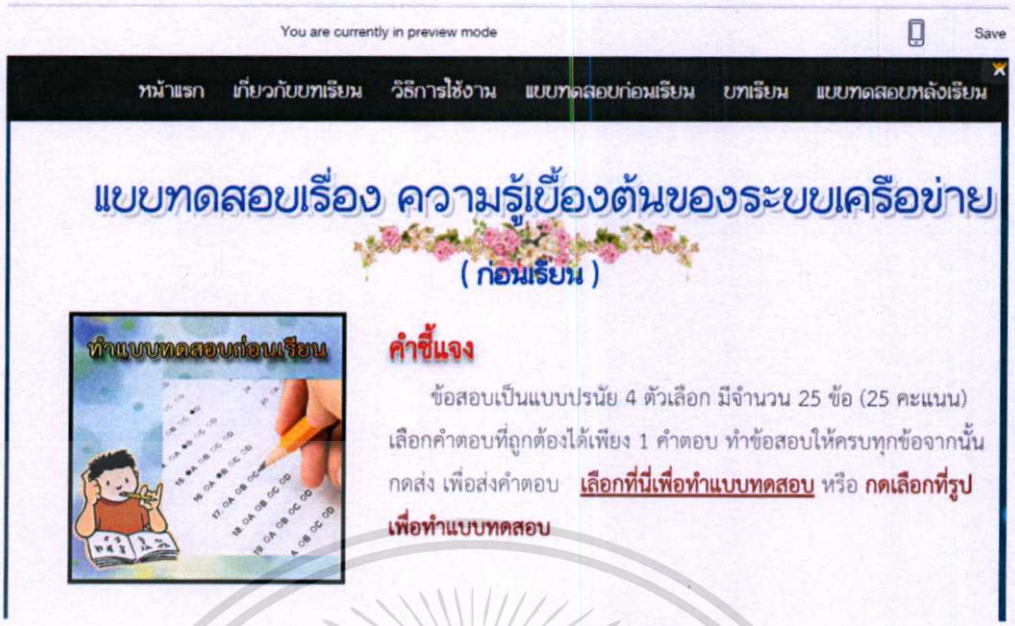


ภาพที่ จ.3 หน้าเกี่ยวกับบทเรียนจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา



ภาพที่ จ.4 หน้าจอวิธีการใช้งานบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



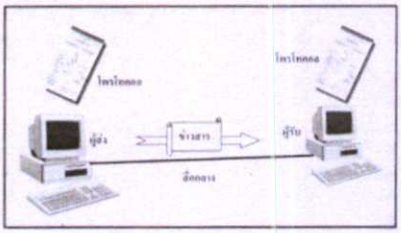
ภาพที่ จ.5 หน้าจอเพื่อเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน

ภาพที่ จ.6 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน ต้องลงทะเบียนโดยใช้ gmail เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 25 ข้อ (25 คะแนน) ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้เพียง 1 คำตอบ ทำข้อสอบให้ครบทุกข้อ จากนั้นกดส่ง เพื่อส่งคำตอบ

1.จากรูป ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ A สื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ B ส่วนประกอบใดสำคัญที่สุด *

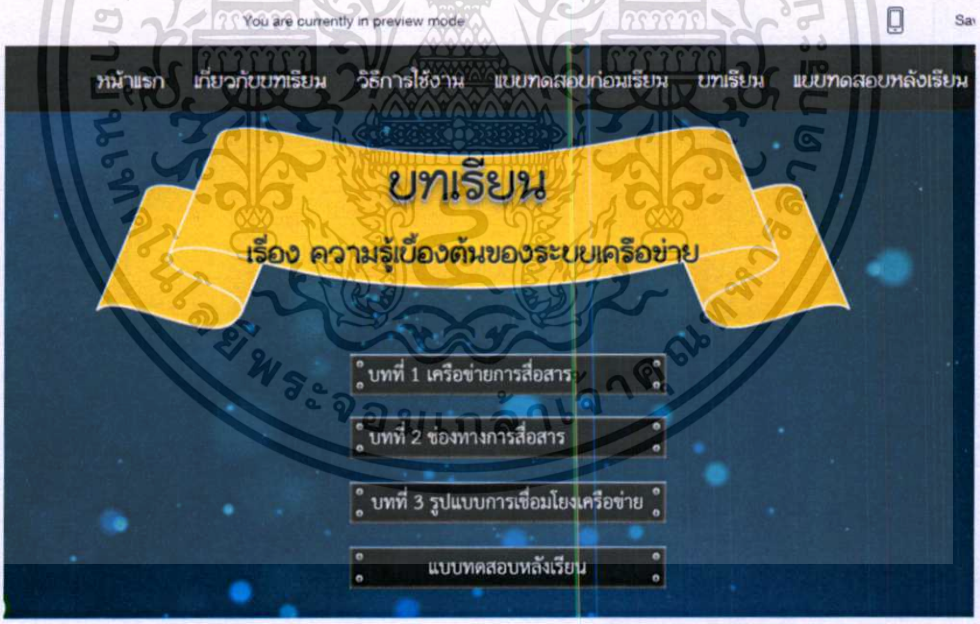


- ○ ฝ่ายส่ง , ฝ่ายรับ
- ○ ฝ่ายส่ง , ข่าวสาร
- ○ สำคัญทุกส่วน
- ◉ สื่อกลาง , โพรโตคอล

2.ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบการสื่อสารข้อมูล *

- ○ ผู้รับ
- ○ ผู้ส่ง

ภาพที่ จ.7 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน



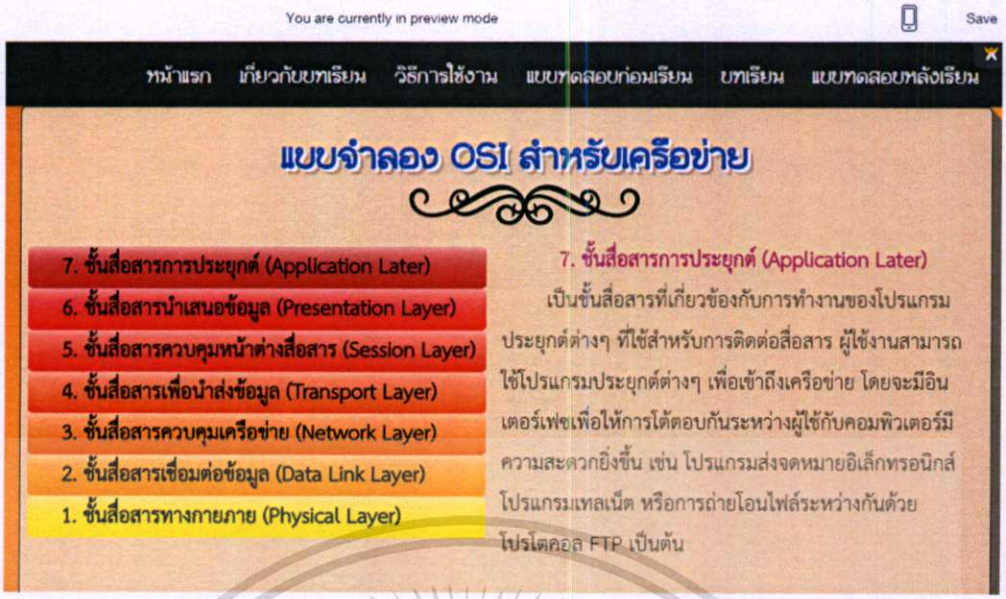
ภาพที่ จ.8 หน้าจอแสดงบทเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นของระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ง.9 หน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้

ภาพที่ จ.10 หน้าจอแสดงหัวข้อของบทเรียน

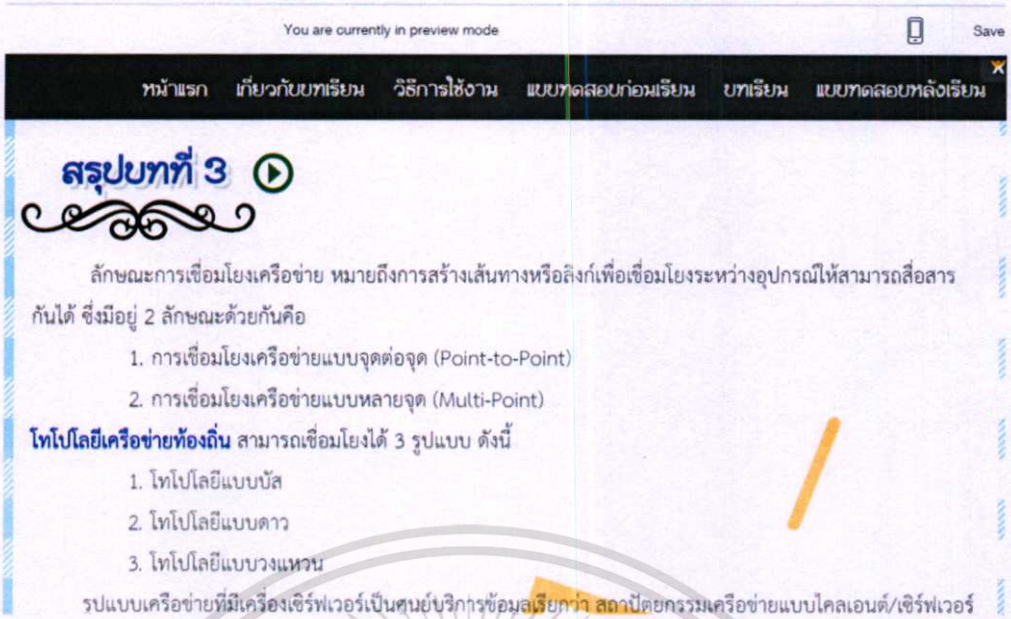
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



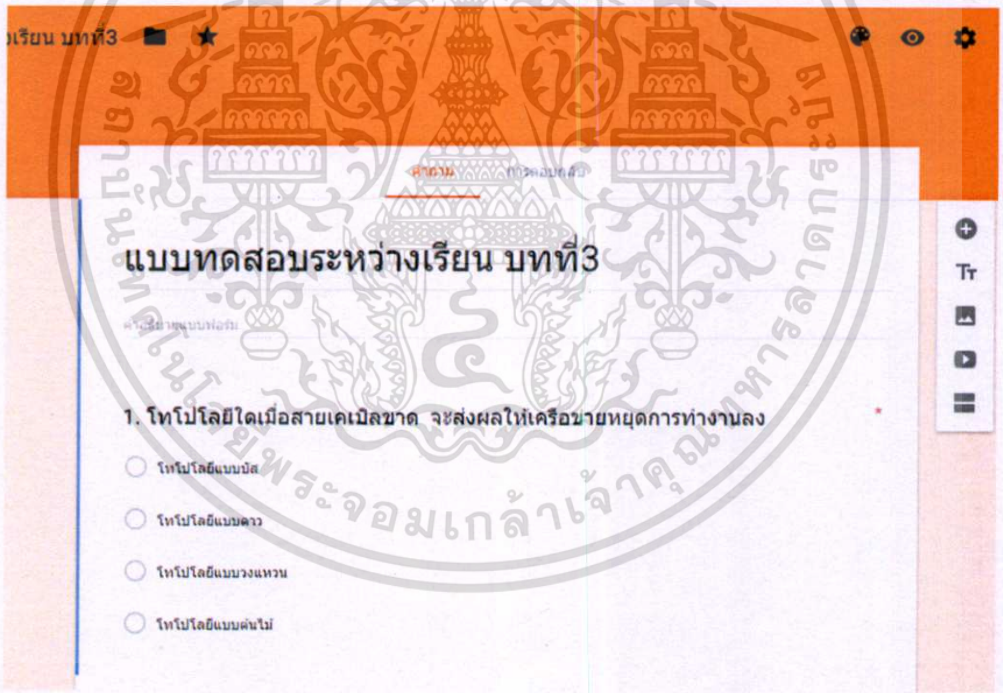
ภาพที่ จ.11 หน้าจอแสดงเนื้อหาบทเรียน

ภาพที่ จ.12 หน้าจอแสดงตัวอย่างวีดีโอรูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

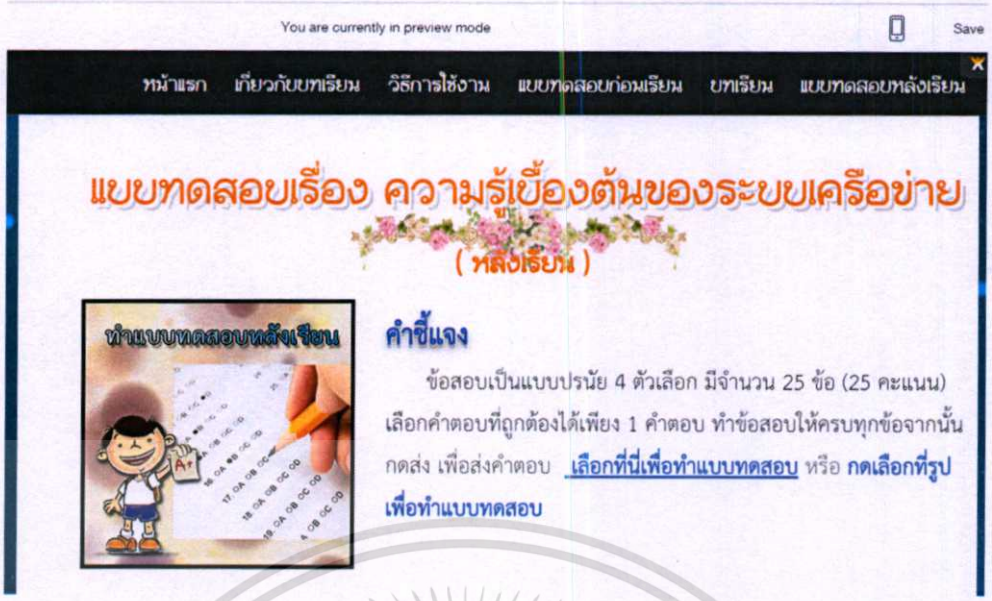


ภาพที่ จ.13 หน้าจอแสดงเนื้อหาสรุปท้ายบทเรียน

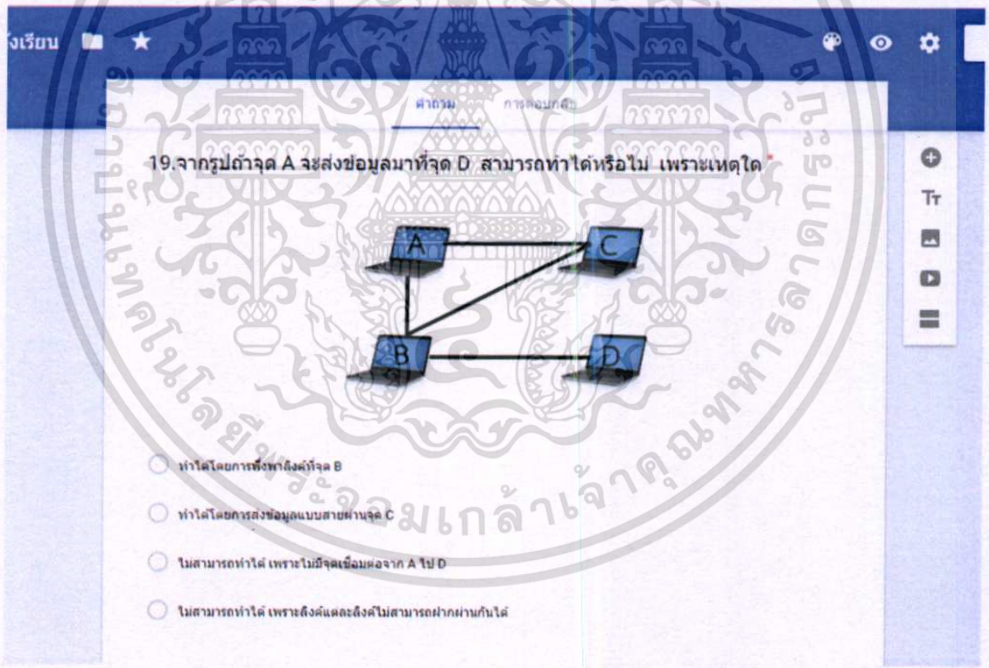


ภาพที่ จ.14 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.15 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ จ.16 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ว่าที่ร้อยตรีหญิงณัตินี วาสประเสริฐสุข
วัน เดือน ปีเกิด	25 พฤษภาคม พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด	จังหวัดอุตรดิตถ์
ที่อยู่ปัจจุบัน	201/1214 ถ.ร่มเกล้า แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม (แขนงวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2555 – 2558 ครูประจำสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2558 – 2559 ครูประจำสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน ครูผู้ช่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนคลองบางกระบือ จังหวัดสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้