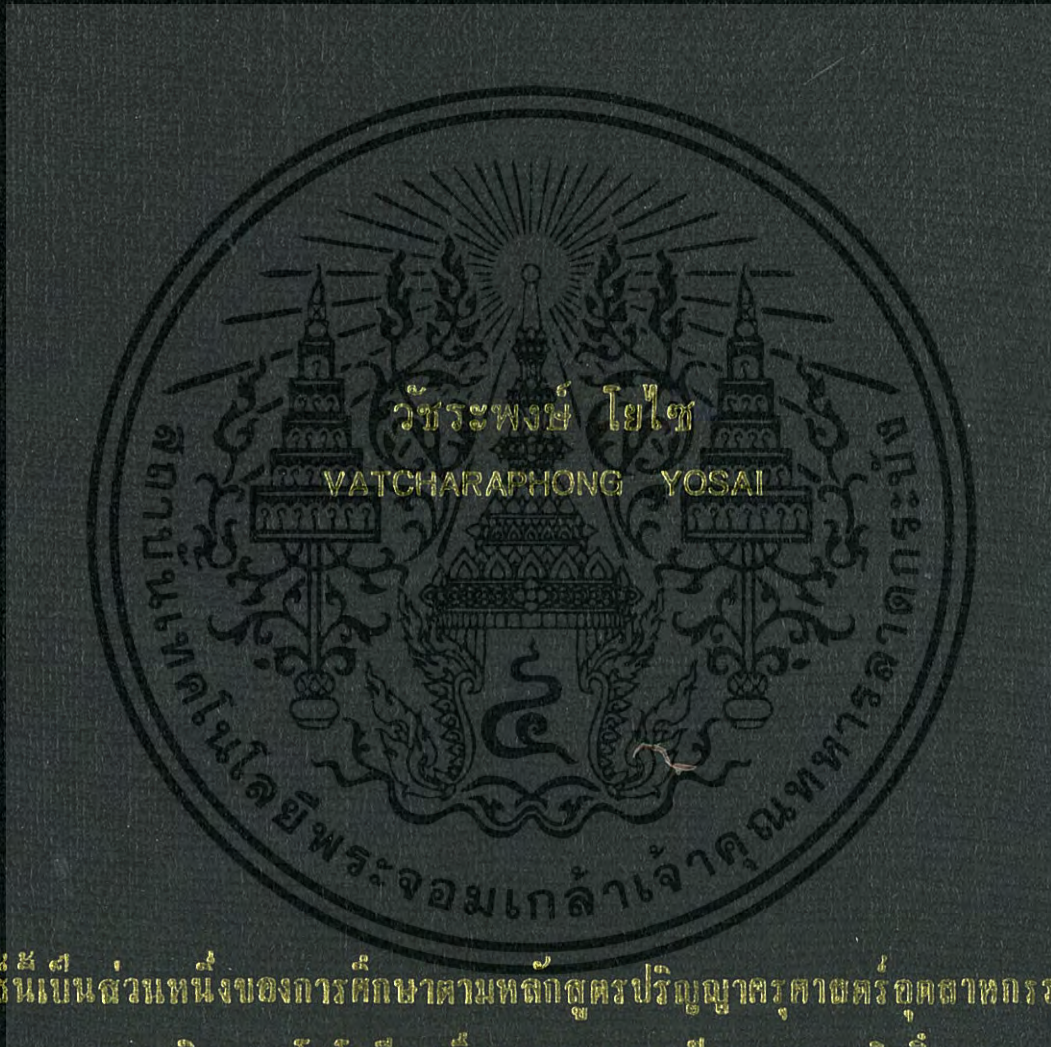


ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้

EFFECTS OF WEB-BASED INSTRUCTION ON WORKSHOP
PRACTICUM ON ACHIEVEMENT AND RETENTION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2556

KMITL-2013-ED-M-215-025

ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้

EFFECTS OF WEB-BASED INSTRUCTION ON WORKSHOP
PRACTICUM ON ACHIEVEMENT AND RETENTION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2556

KMITL-2013-ED-M-215-025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFECTS OF WEB-BASED INSTRUCTION ON WORKSHOP
PRACTICUM ON ACHIEVEMENT AND RETENTION



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2013

KMITL-2013-ED-M-215-025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2013

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคงทนในการเรียนรู้

Effects of Web-based Instruction on Workshop
Practicum on Achievement and Retention

นักศึกษา

นายวัชรพงษ์ โยไซ

รหัสประจำตัว

52630902

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

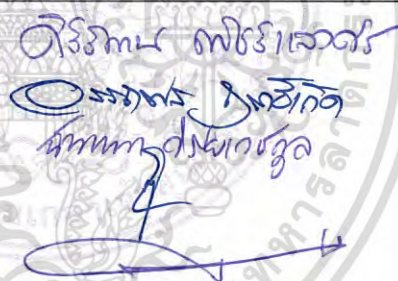
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ รศ.อรรถพร รศ.ดร.ฉันทนา ดร.ผดุงชัย ดร.ราชันย์	<p>ศิริรัตน์ แสงศรี อรรถพร ฤทธิเกิด ฉันทนา วิริยเวชกุล ผดุงชัย ราชันย์</p> 

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 29 เมษายน 2556 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนสมาคมศิษย์เก่า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 29 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคงทนในการเรียนรู้

นักศึกษา

นายวัชรพงษ์ โยไซ

รหัสประจำตัว

52630902

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2556

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1/2555 สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67- 1.00 ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และด้วยการทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ (t- test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.17 : 81.33 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 (3) นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Effects of Web-Based Instruction on Workshop Practicum on Achievement and Retention
Student	Mr. Vatcharaphong Yosai
Student ID.	52630902
Degree	Master of Industrial Education
Program	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2013
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Chantana Viriyavejakul

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and find out effectiveness of Web-Based Instruction and to compare the achievement between pre-test and post-test of subjects and to find retention of students learning with Web-Based Instruction on workshop practicum. Sample group of the research were the second year undergraduate students from the Architecture and Design semester 1/2555 Industrial Education faculty King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang selected by using simple random sampling method. The researching tools were Web-Based Instruction an evaluation form and the achievement test. The index of item-objective congruency of the achievement test were between 0.67-1.00 the difficulty were between 0.20-0.80 the degree of discrimination were between 0.20-0.75 and reliability of coefficient were 0.93. The data were analyzed using mean Standard deviation and t-test (dependent).

The research results show that; 1) Effectiveness of Web-Based Instruction on workshop practicum $E_1:E_2$ was equal to 83.17:81.33, 2) the learning achievement on Web-Based Instruction on workshop practicum after studying web-based courseware was significantly higher than prior to studying at .01 level and 3) The students who studied with Web-Based Instruction had a retention of learning content on workshop practicum.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือ กำลังใจ และช่วยตรวจสอบไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จนทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนข้อคิด และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือด้านการติดต่อประสานงาน และจัดทำแบบฟอร์มเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ทุกคนในครอบครัว และเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

วิษระพงษ์ โยไซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานในการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรวิชาปฏิบัติการโรงงาน.....	6
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	7
2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	16
2.4 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	22
2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์.....	24
2.6 คุณลักษณะของ LMSและการใช้งานของโปรแกรม CAMS.....	27
2.7 การหาประสิทธิภาพของสื่อ.....	31
2.8 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	32
2.9 ความคงทนในการเรียนรู้.....	35
2.10 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
3.4 รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	53
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	55
4.3 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	56
บทที่5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
5.1 สรุป.....	57
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	59
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	62
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	66
ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ.....	75
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียน.....	77
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	80
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	90
ประวัติผู้วิจัย.....	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงตารางแบบแผนการทดลอง.....	48
4.1 แสดงผลวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน	53
4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน.....	54
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน.....	55
4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน.....	55
4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงานของนักศึกษาที่เรียนผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์.....	56
ง.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	81
ง.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D).....	84
ง.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหา ค่าความแปรปรวน (30 ข้อ).....	87
ง.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ.....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	44
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างบททดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	46
3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ต ได้ก้าวหน้าเข้ามามีบทบาทสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของคนรุ่นใหม่เพราะอินเทอร์เน็ตสามารถย่อโลกทั้งใบไว้เพียงปลายนิ้วสัมผัส การแสวงหาความรู้ใหม่ๆ และประสบการณ์ต่างๆ จึงเกิดขึ้นอย่างไร้ขีดจำกัด จากการสำรวจพบว่าขณะนี้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยไม่ต่ำกว่า 5 ล้านคน หน่วยงานทางการศึกษาหลายหน่วยงานได้ใช้อินเทอร์เน็ตในการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน และในด้านการเรียนการสอนได้จัดให้มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (e-learning) การเผยแพร่ความรู้ เนื้อหาบทเรียน หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการวัดผล โดยที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างได้ง่าย ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอทำให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลา เป็นสื่อที่เราให้ความสนใจได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามศักยภาพ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิบัติอย่างแท้จริง

กิดานันท์ มลิทอง (2540:321) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร ดันพิพัฒน์ (2539:2) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542:56) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวปไซด์ไซด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542:48) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการเวปไซด์ไซด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เปิดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการโรงงาน ซึ่งนักศึกษาที่เรียนในรายวิชานี้ ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจะไม่มีความรู้พื้นฐานทางด้านการใช้โรงงาน ตลอดจนถึงการทำงานและความเหมาะสมของเครื่องจักรแต่ละประเภทในการผลิตชิ้นงาน

ดังนั้นผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงหลักการการทำงานของเครื่องจักรประเภทต่างๆ รวมถึงมีความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานและสามารถใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี และที่สำคัญสามารถป้องกันอุบัติเหตุในขณะที่ปฏิบัติงานได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน สูงกว่าก่อนเรียน
3. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีความคงทนในการเรียนรู้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

วิชาการปฏิบัติการโรงงาน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Ritchie and Hoffman (1977:135-138) ซึ่งเสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating Learning)
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be learned)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of past Knowledge) ระเบียบขั้นตอนการดำเนินงาน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. นำเสนอข้อมูลหลังซ่อมเสริม (Providing Guidance and Feedback)

จากแนวคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Richie and Hoffman (1977:135-138) ผู้วิจัยไม่ได้นำแนวคิดข้อ 7 นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม Providing Guidance and Feedback มาใช้ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไม่ได้รองรับ ข้อ 7 ในการนำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม

1.4.2 กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

การออกแบบด้านเนื้อหาผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 54) มาใช้ในการออกแบบเนื้อหาตามหลักสูตรปริญญาตรี วิชาปฏิบัติการโรงงาน ปีการศึกษา 2555 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เน้นด้านพุทธิสัย วัดระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1/2555 สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบสภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน ด้วยวิธีการจับฉลาก

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

ตัวแปรต้นคือ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
ตัวแปรตาม คือ

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาปฏิบัติการโรงงาน
3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้าง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Captivate 4 โดยใช้ CAMS เป็นเครื่องมือในการออกข้อสอบ โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ ที่เรียนในรายวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยแบ่งเป็น 3 หน่วย ได้แก่

1. เครื่องมือช่างพื้นฐานงานไม้
2. เครื่องมือช่างพื้นฐานงานเหล็ก
3. ความปลอดภัยในโรงงาน

1.6. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 กลุ่มตัวอย่างต้องมีความรู้เบื้องต้นของการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนโดยสามารถใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตได้

1.6.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ มีการติดตั้ง การ์ดเสียง และลำโพง หรืออุปกรณ์หูฟังไว้ด้วย การปรับตั้งค่าความละเอียดของจอภาพไม่ต่ำกว่า 600x800 ที่การแสดงผล 32 บิต

1.6.3 โมเด็มที่เชื่อมต่อเครือข่ายมีความเร็ว 56 kb ขึ้นไป

1.6.4 การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based instruction) วิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่สร้างขึ้น วัดความรู้ด้าน พุทธิสัย โดยเน้นระดับความเข้าใจมากที่สุดและระดับความรู้ ความจำ การวัดระดับการนำไปใช้ การประเมินผล มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Captivate4 ที่ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาปฏิบัติการโรงงาน ในเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายที่ใช้ข้อความต่างๆ มีรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหว มีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ แต่ละเนื้อเรื่องย่อยของการเรียนจะมีแบบฝึกหัด เพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา และสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

2. วิธีการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหมายถึง การเรียนการสอนที่นำเนื้อหาบทเรียนไว้บนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาบทเรียน พร้อมทั้งการทำกิจกรรมโต้ตอบกับบทเรียน และอาจารย์ผู้สอนผ่านเครือข่าย โดยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสนทนาออนไลน์ (Chat room) กระดานข่าว (Web board)

3. LMS เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อบันทึก และจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียน ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบท รวมทั้งเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนของผู้เรียนแต่ละคนในตัว

4. CAMS (Content Authoring and Management System) เป็นโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับสร้างเนื้อหาการเรียนและข้อสอบ โดยการผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น รวมถึงการจัดการกับกรอบหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Skin) และแม่แบบ (Template) ทั้งนี้เนื้อหาที่สร้างจาก CAMS สามารถที่จะนำไปใช้งานร่วมกับระบบบริหารการเรียน เพื่อจัดกระบวนการเรียนต่อไป

5. วิชาปฏิบัติการโรงงานหมายถึง รายวิชาบังคับในกลุ่มวิชาชีพรูททั่วไป สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาปแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ว่าด้วย การปฏิบัติการในโรงงาน ความปลอดภัยในการทำงาน รู้จักการนำเครื่องมือมาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนของผู้เรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ $E_1:E_2$ ที่กำหนด 80:80 โดยที่

E_1 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนรวมกัน

E_2 ตัวหลัง คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

8. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณความรู้ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงานที่นักศึกษายังสามารถระลึกได้จากคะแนนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดสอบ 2 สัปดาห์

9. นักศึกษา หมายถึงผู้เรียน สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาปแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 2/2555

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาปฏิบัติการโรงงาน
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์
- 2.6 คุณลักษณะของ LMSและการใช้งานของโปรแกรม CAMS
- 2.7 การหาประสิทธิภาพของสื่อ
- 2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
- 2.9 ความคงทนในการเรียนรู้
- 2.10 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาปฏิบัติการโรงงาน

วิชาปฏิบัติการโรงงาน นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 1/ 2555 สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาปนาแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.1.1 ลักษณะรายวิชา

เป็นรายวิชาบังคับกลุ่มวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชา หมวดวิชาบังคับ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ว่าด้วยเรื่อง ความหมาย ความสำคัญและประโยชน์ของการปฏิบัติการโรงงาน การเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับชิ้นงาน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2.1.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำแนกใช้เครื่องมือพื้นฐานในโรงงานอย่างต้องและถูกวิธี
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้โรงฝึกงาน และความปลอดภัยในโรงงาน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติการโรงงาน
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

ความหมายของอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปรายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของข่ายงานคอมพิวเตอร์แต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้คนอื่น ๆ ได้

อินเทอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กระบวนการสื่อสารข้อมูลชนิดออนไลน์ ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด ร่วมกับสายเคเบิล และผู้ใช้จำนวนมากอาศัยโปรแกรมและอุปกรณ์สื่อสารที่มีรูปแบบมาตรฐาน เรียกว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่ควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของตนกับเครือข่ายใดก็ได้ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต (วีระยุทธ ประเสริฐศิริกุล. 2541: 10)

2.2.1 จุดเริ่มต้นของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กระทรวงกลาโหมสหรัฐได้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นมา เพื่อใช้ในทางกิจการทหารระบบหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ผิดพลาด แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่อง หรือสายรับส่งข้อมูลบางส่วนจะเสียหายหรือถูกทำลายไปก็ตาม ระบบเครือข่ายนี้มีชื่อเรียกว่าอาร์พานีต (ARPANET : Advanced Research Projects Agency Network) โดยเริ่มใช้ในกิจการเมื่อประมาณ พ.ศ. 2512 ในช่วงเวลาดังกล่าวนั้น เป็นยุคของสงครามเย็นระหว่างรัสเซีย และสหรัฐอเมริกาความตึงเครียดของสงครามเย็น ทำให้กระทรวงกลาโหมของสหรัฐ ต้องการที่จะสร้างระบบเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์เตรียมไว้สู้ในสงครามนิวเคลียร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมโยงกันด้วยสายส่งข้อมูลไปให้อีกเครื่องหนึ่งใน อาร์พานีต จะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วทยอยส่งไปให้ปลายทางตามที่กำหนด โดยแต่ละชั้นย่อยๆ นี้ อาจไปคนละทางกัน แต่จะไปรวมกันที่ปลายทางตามลำดับที่ถูกต้องตามเดิมได้ แต่ถ้าหากว่าในระหว่างทางข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดสูญหาย หรือผิดพลาด อันเนื่องมาจากสัญญาณรบกวนก็ดี หรือสายส่งข้อมูล และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่กลางทางเสียหายหรือถูกทำลายก็ดี เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางจะส่งสัญญาณกลับมาแจ้งให้คอมพิวเตอร์ต้นทางรับรู้ และการจัดส่งข้อมูลเฉพาะส่วนที่ขาดไปให้ใหม่ โดยใช้เส้นทางอื่นแทน ด้วยวิธีนี้ เราสามารถมั่นใจได้ว่า ข้อมูลที่ส่งออกไปจะถึงปลายทางแน่นอน แม้ว่าจะมีบางส่วนองเครือข่ายเกิดความเสียหายก็ตาม และเฉพาะข้อมูลส่วนที่เสียหายเท่านั้นที่จะต้องส่งใหม่ ไม่ใช่สิ่งใหม่ทั้งหมด ตั้งแต่ต้นจึงเสียเวลามาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายของ อาร์พานีต จะสามารถรับส่งข้อมูลไปยังปลายทาง โดยใช้สายส่งข้อมูลเท่าที่เหลืออยู่ได้ และเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในขณะนั้น ให้พร้อมกับมีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางารรับส่งข้อมูลได้ตลอดเวลา

ก้าวแรก อาร์พานีต ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยยูทาห์, มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ซานตาบาบารา, มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ลอสแอนเจลิส และสถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เมื่อมีการทดลองใช้งาน อาร์พานีตจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว กระทรวงกลาโหมของสหรัฐก็ได้ขยายเครือข่ายของ อาร์พานีตออกไป โดยเชื่อมต่อ

คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยต่างๆ รวม 50 แห่ง ในปี พ.ศ. 2515 ซึ่งเครือข่ายของ อาร์พาเน็ต ในขณะที่ใช้งานเพื่อการค้นคว้าและวิจัยทางทหารเป็นส่วนใหญ่ โดยคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับเครือข่ายของ อาร์พาเน็ต จะมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลอันเดียวกัน เรียกว่า Network Control Protocol (NCP) เป็นส่วนควบคุมการรับส่งข้อมูล, การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล และเปรียบเสมือนตัวกลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตามมาตรฐาน NCP ที่ใช้ในขณะนั้นยังมีข้อจำกัดอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ มีข้อจำกัดในด้านจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับ อาร์พาเน็ต ทำให้ขยายจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ออกไปมากไม่ได้ จึงได้เริ่มมีพัฒนามาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบใหม่ขึ้น จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2525 ได้มีมาตรฐานใหม่ ออกมาเรียกว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol หรือโปรโตคอล แบบ TCP / IP นี้ ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน สามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้ และนับว่าเป็นหัวใจของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเลยทีเดียว โปรโตคอล TCP / IP ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ในปีถัดมาคือ ปี 2526 และถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) เวอร์ชัน 4.2 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเน็ตเวิร์คได้เพิ่มขึ้นจาก 235 เครื่องในปี 2525 มาเป็น 500 เครื่องในปี 2526 และเพิ่มเป็น 1,000 เครื่อง ในปี 2527

ต่อมาในปี 2529 มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ หรือ National Science Foundation (NSF) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้วางระบบเครือข่ายขึ้นมาอีกระบบหนึ่งที่เรียกว่า NSFNET ซึ่งประกอบด้วยซูเปอร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 5 เครื่อง ใน 5 รัฐ เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และได้ใช้โปรโตคอล TCP / IP เป็นมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลเช่นกัน ทำให้การขยายตัวของเน็ตเวิร์คเป็นไปอย่างรวดเร็วเนื่องจากมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษามีความต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เพื่อการใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์คุ้มค่าที่สุด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ประกอบการรับส่งข้อมูลก็ใช้มาตรฐานเดียวกัน จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงเพิ่มขึ้นเป็น 5,000 เครื่อง นอกจาก อาร์พาเน็ต และ เอ็นเอสเอฟเน็ต แล้ว ยังมีเครือข่ายอื่นๆ อีกหลายเครือข่าย เช่น UUNET, UUCP, BitNet, CSNet เป็นต้น ซึ่งต่อมาก็ได้เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมี NSFNET เป็นเครือข่ายหลักเปรียบเสมือนกระดูกสันหลังหรือ Backbone ของระบบจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงได้เพิ่มเป็นกว่า 20,000 เครื่อง ในปี 2530 และก้าวกระโดดอย่างรวดเร็วเป็น 100,000 เครื่องในปี 2532

หลังจากที่ อาร์พาเน็ต ได้รวมเข้ากับ เอ็นเอสเอฟเน็ต แล้วในปี 2530 เครือข่าย อาร์พาเน็ต ก็ค่อยๆ ลดบทบาทลง เนื่องจากการเปลี่ยนไปใช้ความสามารถของ เอ็นเอสเอฟเน็ต แทนจนกระทั่งในปี 2533 ก็เลิกใช้งาน อาร์พาเน็ต โดยสิ้นเชิง แต่จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย ก็ยังคงเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณต่อไป และในปี 2534 ก็จะได้มีการจัดตั้งสมาคม CIX (Commercial Internet Exchange) ขึ้น โดยขณะนั้นมีเครื่องคอมพิวเตอร์รวมกว่า 600,000 เครื่องในระบบ และเมื่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีอายุครบรอบ 25 ปี คือในปี พ.ศ. 2537 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ก็พุ่งสูงกว่า 2,000,000 เครื่อง ปัจจุบันประมาณกันว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีเกือบสิบล้านเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล ข่าวสารรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ และมีคนใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ต่อเชื่อมเข้ามาไม่ต่ำกว่าวันละ หลายสิบล้านคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำเร็จในการเริ่มต้นของ อาร์พานีต นี้ ทำให้มหาวิทยาลัยต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาได้ให้ความสนใจ และขอเข้าร่วมโครงการ โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายเพื่อประโยชน์ในการศึกษาและวิจัย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา จึงได้เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมานานแล้ว และในปัจจุบันนี้โรงเรียนทั้งในระดับประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษาก็ได้เข้ามาใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเช่นกัน จากนั้นจึงได้เผยแพร่ไปสู่ประเทศต่างๆ ที่เห็นประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีการนำเอาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในงานต่างๆ มากมาย (ต้น ตันท์สุทธิวงศ์ และคณะ. 2539:10-25)

2.2.2 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

ในยุคแห่งสังคมข่าวสารเช่นปัจจุบัน การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันได้โดยง่ายในปัจจุบันมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปทั่วโลก ผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งสามารถติดต่อกับผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่ง ได้อย่างรวดเร็วเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันในชื่อของ “อินเทอร์เน็ต” (Internet) จัดว่าเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในยุคของสังคมข่าวสารปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตมีขอบข่ายครอบคลุมพื้นที่แทบทุกมุมโลก สมาชิกในอินเทอร์เน็ตสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ที่จุดใดๆ เพื่อส่งข่าวสารและข้อมูลระหว่างกันได้บริการข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีหลากหลายรูปแบบและมีผู้นิยมใช้เพิ่มมากขึ้นทุกวัน จากการคาดการณ์โดยประมาณแล้วปัจจุบันมีเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมต่อเข้าเป็น อินเทอร์เน็ตรวม 45,000 เครือข่าย จำนวนคอมพิวเตอร์ในทุกเครือข่ายรวมกันคาดว่าประมาณ 4 ล้านเครื่อง หรือหากประมาณจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกคาดว่าประมาณ 25 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เราจึงกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายมหึมาที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางที่สุด มีการขยายตัวสูงที่สุด และมีสมาชิกมากที่สุด เมื่อเทียบกับเครือข่ายอื่นที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน พัฒนาการของอินเทอร์เน็ตมิได้เป็นเครือข่ายที่เกิดขึ้นโดยเฉพาเจาะจง หากแต่มี ประวัติความเป็นมาและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่การเกิดของเครือข่ายอาร์พานีต ในปี พ.ศ.2512 ก่อนที่จะก่อตัวเป็น อินเทอร์เน็ตจนกระทั่งถึงทุกวันนี้อินเทอร์เน็ตมีพัฒนาการมาจากอาร์พานีต (ARPAnet) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้การรับผิดชอบของอาร์พานีต

Advanced Research Projects Agency ในสังกัดกระทรวงกลาโหม ของสหรัฐอเมริกาอาร์พานีต ในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการทหารและโดยเนื้อแท้แล้วอาร์พานีตเป็นผลพวงมาจากการเมืองโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย ยุคสงครามเย็น ในทศวรรษของปี พ.ศ.2510 นับเป็นเวลาแห่งความตึงเครียดเนื่องจากภาวะสงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำ กลุ่มเสรีประชาธิปไตยได้ก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์ช่วงท้ายของทศวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัย ในสหรัฐฯ และในมหาวิทยาลัยใหญ่ๆ ส่วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะแยกกันทำงานโดยอิสระมีเพียงบางระบบที่ตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้นที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากแต่ยังไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบได้กับเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบัน ปัญหาและอุปสรรคสำคัญ คือ คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพทำงานทุกเครื่องหากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงาน เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงการสื่อสารจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้จนกว่าจะตัดเครื่องออกไปจาก เครือข่ายข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายอยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้และลำบากต่อการควบคุมดูแล โครงการอาร์พานีตอาร์พานีตเป็นหน่วยงานย่อยของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ ทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยพื้นฐานทั้งด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ อาร์พานีตไม่ได้ทำหน้าที่วิจัยโดยตรงอีกทั้งยังไม่มีห้องทดลองเป็นของตนเอง หากแต่กำหนดหัวข้องานวิจัยและให้ทุนแก่หน่วยงานอื่น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมหาวิทยาลัย และบริษัทเอกชนที่ทำงานวิจัยและพัฒนา อาร์พานีตได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ชื่อโครงการ “อาร์พานีต” (ARPANet) โดยเริ่มต้นงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2512 รูปแบบเครือข่ายอาร์พานีตไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์ (Host) คอมพิวเตอร์เข้าถึงกันโดยตรง หากแต่ใช้คอมพิวเตอร์ เรียกว่า IMP (Interface Message Processors) ต่อเชื่อมถึงกันทางสายโทรศัพท์เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสารโดยเฉพาะซึ่งแต่ละ IMP สามารถเชื่อมได้หลายโฮสต์ การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ดำเนินการต่อไปถึงแม้ว่าในช่วงหลังกระทรวงกลาโหมอเมริกาเลิกให้การสนับสนุนและหันกลับไปวิจัยและพัฒนาเอง แต่เครือข่ายนี้ก็เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนามาตรฐานต่างๆ เข้ามาใช้กันอย่างต่อเนื่อง จนกลายเป็นมาตรฐานสื่อสารที่ชื่อว่า TCP/IP ต่อมาการบริหารและการดำเนินงาน เครือข่ายได้ออนมาให้หน่วยงานที่ชื่อว่า NSF (National Science Foundation) ซึ่งได้เข้ามาบริหารเครือข่ายกลางที่ผู้อื่นจะเข้าเชื่อมโยง และได้ดำเนินการขยายตัวจนอินเทอร์เน็ตกลายเป็นอภิมาเครือข่ายของโลก (ยีน ภู่วรรณ. 2538:10)

2.2.3 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนาเพื่อการใช้งานซึ่งมีผู้ใช้ความหมาย ไว้ดังนี้

ยีน ภู่วรรณ (2539:28) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายของเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน เมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายหนึ่งเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ตนั้นก็จะเป็นอินเทอร์เน็ต และหากใครนำเครือข่ายอื่นมาเชื่อมอีกก็จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ต และเป็นการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

ทักษิณา สนวนานนท์ (2539:157) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่มีสายตรงต่อไปยังสถาบัน หรือหน่วยงานต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้รายใหญ่ทั่วโลก ผ่านโมเด็ม (Modem) คล้ายกับ CompuServe ผู้ใช้เครือข่ายนี้ สามารถสื่อสารถึงกันได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) สามารถสืบค้นข้อมูล และสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูล และโปรแกรมบางโปรแกรมมาใช้ได้ แต่จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่งจึงจะได้ผล

ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539:2) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐ และเอกชน) ทั้งหมดทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนและส่งผ่านข้อมูล การทำงานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นไม่มีใคร หรือองค์กรกลางใดองค์กรหนึ่งที่เป็นเจ้าของ การเข้าเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทำได้โดยการขอเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่งที่เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว เมื่อมีเครื่องเชื่อมต่อแล้วก็จะสามารถใช้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิดานันท์ มลิทอง (2540:321) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมต่อโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote login) การถ่ายโอนแฟ้มไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการเชื่อมต่อโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2540:3) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่าย (Network) ที่เชื่อมต่อโยงเครือข่ายมากมายหลากหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลในทุกๆ ด้าน ให้ผู้ที่สนใจเข้าไปค้นคว้าหามาใช้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และง่ายดาย

จากความหมายที่ได้รวบรวมมาแล้วข้างต้นนี้สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อโยงใยกันไปทั่วโลก โดยใช้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลเดียวกัน คือ TCP/IP (Transmission Control/Internet Protocol) ทำให้สามารถส่งข้อมูลข่าวสารทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และง่ายดาย อีกทั้งยังสามารถใช้สืบค้นหาข้อมูลต่างๆ จากเครือข่ายย่อยที่มีอยู่ทุกมุมโลก ได้อย่างไรขอบเขตจำกัด

2.2.4 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยนั้น เริ่มต้นโดยการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการศึกษาของมหาวิทยาลัย เริ่มตั้งแต่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ Asian Institute of Technology หรือ AIT ได้เชื่อมต่อเครื่องมินิคอมพิวเตอร์เข้ารับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย ในปี พ.ศ. 2530 โดยใช้สายโทรศัพท์ติดต่อรับส่งข้อมูลกับผ่านโมเด็ม ซึ่งทางออสเตรเลียจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการโทรทางไกลเข้ามารับส่งข้อมูลกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ AIT วันละ 4 ครั้ง แบ่งเป็นการติดต่อเข้าที่สงขลา 2 ครั้ง ซึ่งในขณะนั้นใช้โมเด็มความเร็วเพียง 2,400 บิตต่อวินาทีเท่านั้น ผู้ใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ก็คือ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยทั้งสองแห่งรวมถึงอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอื่นๆ ด้วย

ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เข้าวางจรรยาบรรณเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบออนไลน์เป็นครั้งแรก ด้วยความเร็ว 9,600 บิตต่อวินาที โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ยูนิเน็ต เทคโนโลยี (UUNET Technologies) ซึ่งทำหน้าที่เป็น ไอ เอส พี (ISP) ในสหรัฐอเมริกาเป็นการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชนิดเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมง ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือ NECTEC (National Electronics and Technology Center) ก็ได้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ จำนวน 6 แห่งเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเรียกเครือข่ายนี้ว่า ไทยสาร (Thai social / Scientific Academic and research Network, Thai Sam) ซึ่งเป็นการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา และวิจัยโดยเฉพาะ ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยทั้ง 6 แห่ง จะใช้คอมพิวเตอร์ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจุดสำหรับเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับต่างประเทศเพียงจุดเดียว

หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2536 เครือข่ายของไทยสารก็ขยายขอบเขตบริการเข้าเชื่อมต่อกับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ ของรัฐบาลเพิ่มขึ้นจากเดิม 6 แห่ง เป็น 19 ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันในระดับอุดมศึกษา จำนวน 15 แห่ง และหน่วยงานรัฐบาลอีก 4 แห่ง เมื่อมีผู้ใช้บริการมากขึ้น เนคเทค จึงได้เพิ่มวงจรระหว่างประเทศความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาทีขึ้นอีกหนึ่งวงจร ทำให้มีวงจรเชื่อมต่อจากประเทศไทยเข้าสู่เครือข่ายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มเป็นสองวงจร เพื่อใช้สำรองซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้ ยังทำให้คุณภาพของการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดีขึ้นมาก ในขณะที่เนคเทค จึงเป็นจุดเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจุดหลักแทนที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และปี พ.ศ. 2537 ก็ได้ขยายเครือข่ายออกไปอีก รวมเป็นการเชื่อมต่อหน่วยงานทั้งสิ้น 27 หน่วยงาน แบ่งออกเป็นสถาบันอุดมศึกษา 20 แห่ง และหน่วยงานทางราชการ 7 แห่ง

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายไทยสารนี้จัดตั้งขึ้น เพื่อใช้ในงานวิจัย และการศึกษาเท่านั้นไม่ได้จัดตั้งขึ้นมาเปิดบริการในเชิงธุรกิจให้แก่บุคคลทั่วไป เนื่องจากไทยสารเป็นเครือข่ายที่ได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาล และการเช่าวงจรระหว่างประเทศจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย มีเงื่อนไขว่าจะนำไปให้ผู้อื่นเช่าช่วงหรือเช่าบริการต่อไม่ได้ ดังนั้น บุคคลทั่วไปและบริษัทต่างๆ จึงเชื่อมต่อเข้าใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเครือข่ายของไทยสารไม่ได้ แม้ว่าจะเป็นผู้บุกเบิกการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็ตาม เมื่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ก็ได้มีการจัดกลุ่มที่ชื่อว่าไทยเน็ต (ThaiNet : Thailand Access to Internet) แยกออกจากไทยสาร ซึ่งกลุ่มของไทยเน็ต ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักวิทยบริการ วิทยาลัยอัสสัมชัญ เชียงใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ร่วมกันออกค่าใช้จ่ายสำหรับวงจรเช่าระหว่างประเทศ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับ ยูเน็ต ความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาที ส่วนเครือข่ายอื่นๆ ที่เหลือจะเชื่อมต่อเป็นลูกข่ายของไทยสารตามเดิม โดยเนคเทค ยังคงเป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเช่าวงจรต่างประเทศในฐานะที่เนคเทค เป็นหน่วยงานกลางที่รับผิดชอบด้านกาวิจัยและพัฒนาประเทศ

จนกระทั่งเดือนกันยายน 2537 ประเทศไทยมีเครือข่ายที่เชื่อมต่อกันทั้งสิ้น 35 เครือข่ายเป็นคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น 1,267 เครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจัดได้ว่าประเทศไทยมีเครือข่ายใหญ่เป็นอันดับ 6 ในย่านเอเชียแปซิฟิก รองจากออสเตรเลีย ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลี และนิวซีแลนด์ ซึ่งนับว่าเป็นเครือข่ายที่มีการขยายตัวเร็วมาก รวมทั้งยังมีจำนวนเครือข่ายและคอมพิวเตอร์มากกว่าสิงคโปร์และฮ่องกงในขณะนั้นอีกด้วย ทำให้ประเทศไทยได้รับการยอมรับว่าเป็นอีกประเทศหนึ่งที่เปิดบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และประสบความสำเร็จอย่างมากในย่านนี้

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายไทยสาร ซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็ยังคงขยายตัวออกไปตลอดเวลา โดยมี เนคเทค เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อและเป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์การสื่อสารและวงจรเชื่อมต่อให้กับสถาบันและหน่วยงานราชการต่างๆ ที่ต้องการเชื่อมต่อเข้าใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ต้น ตันต์สุทธีวงศ์ และคณะ, 2539:10-25)

2.2.5 บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการดังต่อไปนี้ (ต้น ตันต์สุทธีวงศ์ และคณะ, 2539:25-30)

2.2.5.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Mail : E-mail) เป็นบริการที่ผู้ใช้บริการสามารถส่งจดหมายถึงบุคคล องค์กร สถาบัน ฯลฯ โดยผู้รับจะได้รับผ่านจอคอมพิวเตอร์ หรือพิมพ์เป็นเอกสารได้ทันที หากผู้รับไม่อยู่ที่จอคอมพิวเตอร์ จดหมายนี้จะถูกส่งไว้ในตู้ คือ ในหน่วยความจำที่เสมือนเป็นตู้รับจดหมายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้รับจะรับเวลาใดก็ได้ และจะได้ออกเวลาใดก็ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการใดๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.2 การเข้าใช้เครื่องระยะไกล (Remote Login) คือ การที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลได้ เหมือนได้นั่งอยู่ที่หน้าเทอร์มินัลของเครื่องนั้นๆ โดยผู้ใช้เพียงทำงานอยู่หน้าเทอร์มินัลของเครื่องของตนเองเท่านั้น แล้วเรียกคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องระยะไกลผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเข้าใช้เครื่องระยะไกลทำได้ 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

- 1) การใช้คำสั่งเทลเน็ต (Telnet)
- 2) การใช้คำสั่งไฮเทลเน็ต (Hytelnet)

2.2.5.3 การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol : FTP) เป็นบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการจากเครื่องอื่นมาเก็บไว้ยังเครื่องของตน สามารถถ่ายโอนแฟ้มได้ทั้งที่เป็นข้อมูลทั่วไป ข่าวประจำวัน บทความ รวมทั้งโปรแกรมที่บางท่านพัฒนาขึ้นและต้องการบริจาคให้สาธารณะประโยชน์ได้ใช้ โดยไม่คิดมูลค่า โปรแกรมในลักษณะนี้เรียกว่า แชร์แวร์ (Shareware) บางโปรแกรมก็อาจทดลองใช้เป็นการชั่วคราวหากสนใจก็อาจจะต้องเสียค่าใช้จ่าย

2.2.5.4 กลุ่มข่าวที่น่าสนใจ (Usenet) เป็นบริการที่เสมือนเป็นกระดานประกาศขายสินค้า หรือแสดงความต้องการ เพื่อให้ผู้สนใจตรงกัน หรือคล้ายๆ กัน ได้ส่งข่าวติดต่อกัน ข่าวที่น่าสนใจอาจจะเกี่ยวกับสังคม กีฬา ศาสนา วัฒนธรรม เทคโนโลยี ปรัชญา การปรุงอาหาร การเลี้ยงสัตว์ การแลกเปลี่ยนแนวคิด ดนตรี ปัญหาต่างๆ ฯลฯ ทำข่าวจะมีที่อยู่ติดต่อกัน หรือผู้สนใจติดต่อถึงกัน

2.2.5.5 การสนทนาออนไลน์ (Talk) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการสื่อสาร ติดต่อกันแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้ การสนทนาแบบออนไลน์นั้น ผู้สนทนาสามารถคุยโต้ตอบกันผ่านหน้าจอ เหมือนกับการคุยโทรศัพท์ที่กันอยู่เพียงแต่ใช้การพิมพ์แทนการใช้เสียง นั่นก็คือผู้ส่งและผู้รับโต้ตอบกันทางตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งในขณะนี้มีซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นให้สามารถพูดโต้ตอบกันผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้ ดังเช่นพูดกันทางโทรศัพท์ เช่น โปรแกรมชื่อ คูลทอล์ก (Cool talk) เป็นต้น

2.2.5.6 การสืบค้นข้อมูลโดยการใช้ Archie ผู้ใช้สามารถค้นหารายชื่อโปรแกรมที่ต้องการว่าเก็บอยู่ที่ใด เพื่อที่จะสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลได้ อาร์ชีทำหน้าที่สร้างบัตรรายการและเสมือนบรรณารักษ์ ช่วยค้นหาชื่อคอมพิวเตอร์ที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ

2.2.5.7 การสืบค้นข้อมูลโดยการใช้ Gopher ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบเมนู โดยโกลเฟอร์จะทำการค้นหามุ่งตรงไปยังแหล่งที่ให้ข้อมูล และแสดงข้อมูลที่ต้องการทางจอภาพ นอกจากนี้โกลเฟอร์ยังเป็นตัวกลางให้บริการเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลหรือขอให้บริการอาร์ชีค้นหาโฮสต์ที่เก็บแฟ้มข้อมูล ซึ่งในการใช้โปรแกรมโกลเฟอร์จึงอำนวยความสะดวก เนื่องจากไม่ต้องพิมพ์คำสั่งและไม่ต้องจดจำชื่อคอมพิวเตอร์ที่ต้องการติดต่อ เพราะสามารถเลือกได้จากเมนู

2.2.5.8 การสืบค้นข้อมูล โดยการใช้ World Wide Web ผู้ใช้สามารถที่จะเข้าไปค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง ที่นำเสนอให้ผู้ต้องการเรียกดู เรียกใช้ หรือสำเนาข้อมูล รูปภาพ และเสียงบางรายการ ในปัจจุบันเป็นที่นิยมมากไม่ว่าจะเป็นธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม องค์กรทั้งภาครัฐ และเอกชนที่จะนำเสนอประชาสัมพันธ์หน่วยงานผ่านเว็ลด์ วิว เว็บ โดยการสร้าง เว็บไซต์ (Web site) ของตนขึ้นเผยแพร่ ซึ่งให้ผลในแง่ของการประชาสัมพันธ์ การค้าขาย แลกเปลี่ยน การตกลง อย่างมหาศาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.9 การบริการสืบค้นดัชนีหัวข้อ (Wide Area Information Service) หรือ WAIS เป็นเครื่องมือที่ช่วยค้นหาข้อมูลในรูปของแฟ้มเอกสาร โดยจะรวมฐานข้อมูลไว้ด้วยกันและเมื่อค้นหาข้อมูลที่เราสนใจโดยการพิมพ์ข้อความลงไปเว็สจะแสดงรายการที่ค้นพบออกมาในรูปแบบของบรรทัด ซึ่งเราสามารถเลือกดูข้อความโดยละเอียดทั้งหมด หรือถ้าเปลี่ยนเรื่อง หรือเปลี่ยนหัวข้อให้ค้นหาเป็นเรื่องอื่น เว็สแสดงรายการบรรทัดในหัวข้อใหม่ออกมา การใช้งานในลักษณะนี้เหมือนกับที่เราไปค้นเอกสารจากห้องสมุด ที่ต้องค้นเรื่องราวที่สนใจจากบรรทัดของห้องสมุดนั้นก่อน แล้วจึงไปดึงเอาเอกสารที่ต้องการตามที่ระบุไว้ในบรรทัดอีกทีหนึ่ง

2.2.5.10 บริการข่าวสารบนเครือข่าย ในลักษณะของการส่งข่าว คือ กลุ่มข่าวซึ่งออกมาเป็นหัวข้อต่างๆ เรียกว่า กลุ่มข่าว (News Group) ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะเข้าไปอ่านในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในลักษณะที่คล้ายกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่เวลาส่งข่าว (Post News) ทุกคนที่อ่านในกลุ่มนั้น จะเห็นข่าวที่ส่งไป

2.2.5.11 จดหมายข่าวหรือจดหมายเวียน เป็นระบบการบริการกระจายข่าวให้สมาชิกเมื่อมีสมาชิกรายใดรายหนึ่งส่งข่าวมาที่ศูนย์กลาง บริการนี้ได้แก่ List Serve ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของเครือข่ายบิตเน็ต ศูนย์บริการจะดูแลบัญชีรายชื่อซึ่งเก็บไว้เพียงชุดเดียว เมื่อสมาชิกต้องการส่งข่าวไปยังสมาชิกอื่น ก็ฝากข้อความด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้ศูนย์บริการทำหน้าที่กระจายข่าว หรือจดหมายที่ส่งออกไปอาจเป็นการสนทนาทั่วไป การซักถาม ขอความช่วยเหลือ หรือการแลกเปลี่ยนข้อมูล เป็นต้น

2.2.5.12 เกมส์ (Games) เป็นการเล่นเกมบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งอาจเล่นคนเดียวหรือหลายคนพร้อมกันก็ได้ เกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้สามารถที่จะถ่ายโอนด้วย FIP ศูนย์บริการบางแห่งยังมีเกมทางเครือข่าย หรือ MUB (Multi User Dimensions) ซึ่งเป็นสภาวะที่จำลองขึ้นมาให้ผู้ใช้เครือข่ายหลายๆ คนช่วยแก้ปัญหา การเล่นเกมผจญภัยรวมทั้งสนทนากับสมาชิกคนอื่น

2.2.6 เราจะเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร

1. อุปกรณ์

1.1) คอมพิวเตอร์ และโมเด็ม (Modulator Demodulator Machine) โมเด็ม คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปเป็นสัญญาณไฟฟ้ารูปแบบหนึ่ง (Impulse) ซึ่งสามารถส่งผ่านสายโทรศัพท์ทั่วไปได้ซึ่งสัญญาณโทรศัพท์นั้นจะเป็นสัญญาณอนาล็อก ส่วนสัญญาณข้อมูลที่มาจากคอมพิวเตอร์จะเป็นสัญญาณดิจิทัลทำให้ต้องใช้โมเด็มในการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลและดิจิทัลเป็นอนาล็อกก่อน โมเด็มสามารถแยกได้เป็น 3 ชนิด แต่ละชนิดก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปดังนี้

โมเด็มแบบติดตั้งภายใน โมเด็มชนิดนี้จะมีลักษณะเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์นำมาติดตั้งเข้ากับภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง รูปร่างจะแตกต่างกันตามผู้ผลิตจะออกแบบมาสำหรับคอมพิวเตอร์ชนิดนั้นๆ โมเด็มชนิดนี้จะใช้ไฟฟ้าจากเพาเวอร์ซัพพลายที่มันต่ออยู่ทำให้เราไม่ต้องต่อไฟหม้อแปลงต่างหากจากภายนอก ส่วนมากโมเด็มติดตั้งภายในจะทำการติดตั้งผ่านทาง Port อนุกรม RS-232C รวมอยู่ด้วย ทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่อง Port อนุกรมรุ่นเก่าที่ติดมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อโมเด็มกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต่อทาง slot มาตรฐานในเครื่องคอมพิวเตอร์และเมื่อติดตั้งแล้วจะไม่เปลืองเนื้อที่ภายนอกใดๆ เลย และโมเด็มสำหรับติดตั้งภายในจะมีจุดให้ผู้ใช้เสียบสายโทรศัพท์เข้ากับโมเด็มโดยใช้ปลั๊กโทรศัพท์ธรรมดา แบบRJ-11 และมีลำโพงประกอบด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมเด็มติดตั้งภายนอก จะมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมแบนๆภายในมีวงจรโมเด็มไฟสถานะและลำโพง เนื่องจากต่อภายนอกจึงมี Adepter แปลงสัญญาณก่อน และจะมีสายต่อแบบ 25 ขา DB25 เอาไว้เชื่อมต่อผ่าน Port อนุกรม RS-232C 1

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) จะเป็นโมเด็มที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ มีขนาดเท่ากับบัตรเครดิตและหนาเพียง 5 มิล เท่านั้น ซึ่งโมเด็มชนิดนี้ออกแบบมาให้คอมพิวเตอร์โน้ตบุคโดยเฉพาะ ซึ่งในปัจจุบันโมเด็มชนิดนี้จะมีความเร็วพอกๆกับโมเด็มที่ติดตั้งภายนอกและภายใน ในปัจจุบันนี้โมเด็มมีความเร็วสูงสุดที่ 56kbps (Kilobyte per second) โดยจะใช้มาตรฐาน V.90 เป็นตัวกำหนด

2.2.7 วิธีการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราสามารถติดต่อกับอินเทอร์เน็ตได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าเราต้องการความเร็วมากน้อยเพียงใดในการติดต่อรวมทั้งสถานที่ที่เราใช้เครื่องของเราด้วยว่าห่างไกลจากศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องที่แจกจ่ายข้อมูลและก็ขึ้นอยู่กับงบประมาณของผู้ใช้ว่าต้องการความเร็วหรือความสะดวกรวดเร็วมากน้อยเพียงใดด้วย ในปัจจุบันผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่ได้เป็นสมาชิกของสถาบันการศึกษาจะต้องเสียค่าบริการอินเทอร์เน็ตในอัตราที่ค่อนข้างสูง กล่าวกันว่าอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตของบุคคลทั่วไปในประเทศไทยนี้สูงที่สุดในโลก ทั้งนี้ก็เป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่จะถือว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นคณร่ำรวยและสามารถจ่ายค่าบริการจำนวนนี้ได้โดยไม่เดือดร้อน ทั้งนี้การเก็บค่าบริการอินเทอร์เน็ตนี้ยังคงเป็นการผูกขาดของการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ควบคุมดูแลการโทรคมนาคมระหว่างประเทศทั้งหมด การสื่อสารฯได้รายได้จากการผูกขาดนี้เป็นกอบเป็นกำ เหตุผลที่การสื่อสารมักจะอ้างก็คือว่า เนื่องจากผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีฐานะดี ดังนั้นจึงควรเก็บค่าบริการแพงๆ เหมือนกับการเก็บภาษีหลายๆ เพื่อเป็นทุนในการช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาส เหตุผลนี้ดูเหมือนจะมีน้ำหนักพอสมควรแต่ถ้าพิจารณาว่า การใช้จ่ายเงินของภาครัฐฯ ไม่มีความโปร่งใสใดๆ ให้ตรวจสอบได้อย่างจริงจังก็ไม่กล้าเชื่อว่าข้ออ้างดังกล่าวนี้เป็นความจริง นอกจากนี้การอ้างว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นผู้ร่ำรวยเท่านั้น ยังเป็นการแบ่งชนชั้นวรรณะอย่างโจ่งแจ้ง และเท่ากับว่าคนอื่นๆ ที่ไม่ใช่คนร่ำรวยจะไม่มีวันสัมผัสกับอินเทอร์เน็ตได้ ความคิดเช่นนี้ไม่เอื้อต่อการผลักดันให้ประเทศไทยก้าวไปข้างหน้าได้เป็นอย่างยิ่ง ย้อนมาพูดถึงเรื่องการติดต่อกับอินเทอร์เน็ต ในขณะนี้เรามีวิธีติดต่ออยู่ 4 วิธี

1. การติดต่อแบบถาวร หรือ Permanent Connection การติดต่อแบบนี้เป็นแบบที่รวดเร็วที่สุด แต่ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากที่สุดด้วยเช่นกันระบบเครือข่ายที่เรียกว่า Ethernet ซึ่งเป็นระบบฮาร์ดแวร์ ของเครือข่ายที่ใช้กันมากที่สุด สายที่เชื่อมต่อจากแม่ข่ายมายังอาคารอบรมนี้เป็นสายใยแก้วนำแสง ซึ่งให้ความเร็วข้อมูลสูงมาก

2. การติดต่อโดยตรงนี้เมื่อต้องการหรือการติดต่อโดยตรงผ่านสายโทรศัพท์ (On Demand Permanent Connection) การติดต่อแบบนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุดถ้าเครื่องของเราไม่ได้ติดต่อโดยตรงโดยเครือข่าย แบบ Ethernet วิธีการก็คือเราใช้สายโทรศัพท์ธรรมดาที่เราใช้กันอยู่เป็นเส้นทาง ในการเชื่อมโยงข้อมูลแทน การที่คอมพิวเตอร์ติดต่อกันโดยผ่านสายโทรศัพท์จำเป็นที่จะต้องมื่ออุปกรณ์อันหนึ่งเรียกว่า “โมเด็ม” (modem) ซึ่งทำหน้าที่แปรข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลเป็นสัญญาณโทรศัพท์ซึ่งเป็นสัญญาณแบบอนาล็อก และนอกจากโมเด็มแล้วก็จะต้องมีโปรแกรมพิเศษ อีกโปรแกรมหนึ่งเพื่อทำให้เครื่องของเราทำงานเป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ตจริงๆ โปรแกรมนี้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็เป็นภาษาเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ตอีกภาษาหนึ่ง เรียกว่า “PPP” ซึ่งย่อมาจาก Point-to-Point Protocol การใช้โปรแกรมนี้ทำให้เครื่องของเราสามารถทำงานได้ทุกอย่าง เช่นเดียวกับที่เครื่องแม่ข่ายหรือเครื่องที่ต่อกับแม่ข่ายด้วย Ethernet ทำได้เพียงแต่ว่าสายโทรศัพท์ นั้นจะเท่ากับมีการพูดสายอยู่ตลอดเวลาที่เราต่อกับระบบอยู่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตมักจะเรียกการบริการแบบนี้ว่า “แบบรูปภาพ” หรือ Graphic Service เนื่องจากการติดต่อแบบนี้ทำให้เราสามารถดึงเอาข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือ เสียงมาดูหรือฟังได้โดยตรง

3. การติดต่อแบบเทอร์มินัล (Dial-Up Terminal Connection) การใช้โปรแกรม PPP นี้จำเป็นต้องอาศัยเครื่อง ที่มีสมรรถนะสูงพอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราใช้โปรแกรมใหม่ๆ สำหรับค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต แต่ถ้าเราไม่มีเครื่องแบบนั้น เราก็คงไม่หมดหวังเสียทีเดียว เนื่องจากยังมีการติดต่ออีกวิธีหนึ่ง ได้แก่การติดต่อแบบเทอร์มินัล

4. การติดต่อแบบไปรษณีย์เท่านั้น (E-mail Only Connection) การติดต่อแบบนี้เป็นวิธีที่มีข้อจำกัดมากที่สุด แต่ก็ประหยัดทรัพยากรมากที่สุดด้วยเช่นกัน

2.2.8 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการศึกษา

สำหรับด้านการศึกษาในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการช่วยเสริมสร้างคุณภาพและความเสมอภาคทางการศึกษาในหลายเรื่อง ดังนี้ (อริบัตย์ คลีสุนทร .2540)

2.2.8.1 ครู อาจารย์ ผู้สอน สามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยการเรียนรู้จากสถาบันการศึกษาอื่นไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาวิชาการ คู่มือครู แบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกมาใช้ได้ทันที เนื่องจากผู้ผลิต ผู้คิดเติม แรงจูงใจงานให้เป็นสาธารณชนนำไปใช้ได้ (Public Mode) ในทางกลับกัน ครู อาจารย์ ท่านใดมีแนวคิด วิธีสอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจสร้างความเข้าใจได้ดีกว่าผู้อื่นก็สามารถนำเสนอเรื่องดังกล่าวในโฮมเพจ ของสถาบันของตนเอง เพื่อให้ผู้อื่นศึกษาใช้งานได้

2.2.8.2 นักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ต่างสถาบัน เนื้อหาสาระที่ห้องสมุดตนเองยังไม่มี รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของเครื่องจักร การศึกษาคูส่วนรายละเอียดของการทำงานของร่างกาย เสียงดนตรี เพลง วิดีโอเล่นกีฬา การทดลองวิทยาศาสตร์ ภาพเขียนทางศิลปวัฒนธรรม สารคดีที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ภูมิศาสตร์ วิถีชนอมอาหาร การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนสำเร็จรูป การทำอุปกรณ์บางอย่างด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในสถาบันเดียวกันแต่คนละห้อง หรือต่างสถาบัน ฯลฯ

2.3 การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-based instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บ จะประยุกต์ใช้คุณสมบัติ และทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ ทั้งนี้มีผู้นิยมและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้หลายนิยาม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clark (1996) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Khan (1997 : 6) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเว็บช่วยสอน (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายมิติเป็นพื้นฐานในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของ เวิลด์ไวด์เว็บ (www) เพื่อสร้างให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Relan and Gillani. (1997 : 43) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการให้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อการสอนมีสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเวิลด์ไวด์เว็บ

จิตพิชญ์ ณ สงขลา (2542 : 19) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-based instruction) หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัด ด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (learning without boundary)

กิตานันท์ มลิทอง (2543 : 344) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่าง เพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 87) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย (WBI) ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

กล่าวโดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-based instruction) หมายถึง การสอนผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ โดยอาศัย เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นพื้นฐานเป็นสื่อกลางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนด้วยสื่อหลายมิติที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเวิลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดสถานที่ ไม่จำกัดเวลาภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Parson (1997) [Internet] แบ่งประเภทของเว็บช่วยสอนออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดียว (stand-alone courses)
2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (web supported courses)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (web pedagogical resources)

โดยแบบที่หนึ่งและสอง เป็นแบบที่มีแนวคิดเป็นรายวิชาโดยรวม ขณะที่แบบที่สามจะเป็นในรูปของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (stand - alone courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุดถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (web supplement courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน, การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (web pedagogical resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่าง เช่นเป็นข้อความ, เป็นภาพกราฟิก, การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น บทเรียน WBI/WBT สามารถใช้กับการเรียนการสอนได้ทุกสาขาวิชา

Hannum (1998) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (library model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (textbook model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (interactive instruction model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (communication model) การเรียนการสอนผ่านเว็บ

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้ทรงคุณวุฒิได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (hybrid model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็น การนำเอา รูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของ หลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมาก กับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการ นำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบมาใช้ Hiltz (1993 : 71) ได้ให้ความหมายของ ห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะ การเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับ สถาบันการศึกษาอื่น Turoff (1995) [Internet] กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการ เรียนการสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะ ได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการ เรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการ ออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จาก การเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

มนต์ชัย เทียนทอง (2544 : 63) ได้จำแนกบทเรียนผ่านเว็บออกเป็น 3 ประเภท ตามลำดับ ความยาก ได้แก่

1. embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลักจัดว่าเป็น บทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (hypertext markup language)

2. IWBI (interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรกโดยเน้นการมี ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่างๆ ทั้งข้อความ กราฟิกและ ภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ภาษาเชิง วัตถุ (object oriented programming) เช่น visual basic, visual C++ รวมทั้งภาษา html, perl เป็นต้น

3. IMMWBI (interactive multimedia WBI) เป็นบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติ ทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็น ระดับสูงสุดเนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนโดยใช้ เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียน จะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไป ด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัว บทเรียนที่อยู่ในไคลแอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ java script, asp และ php เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 คุณลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้ Doherty (1998 : 61-63) นั้นคือ

1. การนำเสนอ (presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิกซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมี การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลหรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกันการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อมูลความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนๆ เดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระดานการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บโดยมีผู้ใช้หลายคนและรู้รับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (interaction) เป็นคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

Khan (1997) (อ้างใน วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 31) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

1. คุณลักษณะหลัก (key features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (open system) กล่าวคืออนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (online search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (additional features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 89) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหา ในรูปแบบของสื่อประสม (multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (open system) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (online searching resources)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (device, distance and time independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (learner controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน
7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (self-contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
8. การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (synchronous communication) เช่น chat และต่างเวลากัน (asynchronous communication) เช่น web board เป็นต้น

2.3.3 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

กิดานันท์ มลิทอง (2544 : 351) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

1. ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง
2. ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ร่วมมือกันได้ มีโอกาสได้เรียนรู้ได้พร้อมกัน
3. ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตนเอง
4. การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือซึ่งที่จริงแล้วการเรียนแบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต
6. การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นวิธีการที่ดียิ่งขึ้นในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

8. ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสามารถหาได้โดยง่าย

9. การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือ เรียนและพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือ เรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทางอีเมล

2.3.4 ข้อจำกัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

กิตานันท์ มลิทอง (2544 : 351) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

1. ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วย วิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัด และไม่สะดวกในการเรียน
2. เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน
3. การถามและตอบปัญหาบางครั้งไม่เกิดขึ้นในทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้
4. ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้เหมือนชั้นเรียนปกติ
5. ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดีจึงจะประสบความสำเร็จ

2.4 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงสภาพการเรียนการสอนที่มีความแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมในชั้นเรียนดังนั้นจึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงหลักการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังต่อไปนี้

Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น

1. สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจและมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์โดยทั่วไปใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่นกรอบ หรือลูกศรเพื่อให้เห็นการแสดงวัตถุประสงค์ของบทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอก อาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไปอาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนหน้านี้ โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายอย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้ความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลัง และทัศนคติของผู้เรียนด้วย

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างมีความเห็นเหมือนกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่รับความรู้ใหม่ ผู้เรียนมีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่า ผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย และผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบ ควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนจะกระจำงชัดเจนมากขึ้น และต้องพยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลงรวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือการลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายแบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้ผู้เรียนแน่ใจว่าได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนืองอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนึงถึงความแม่นยำและเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญที่ควรให้ผู้เรียนได้ทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

Phillip (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2547:34) ได้กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับการศึกษาในมหาวิทยาลัยมี 6 ประเด็น ประกอบด้วย

1. มีเป้าหมายเฉพาะ
2. มีผลลัพธ์ที่หลากหลาย
3. มีการผลิตองค์ความรู้หรือการสร้างองค์ความรู้
4. มีการประเมินระดับงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มีการสร้างทีมการเรียนรู้
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

Khan (1997) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งคุณลักษณะสำคัญ 2 ประการ ที่ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการสอนบนเว็บคือ

1. คุณลักษณะ (Key Features) เป็นคุณลักษณะของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online System) ผู้เรียนสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมไปถึงการที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำไปใช้งาน และการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ ตัวอย่างเช่น โปรแกรมที่ใช้งานง่ายมีระบบป้องกันลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

Angelo (1993) (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2547:34) กล่าวถึงหลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ประการ คือ

1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การสั่งงานของผู้สอนแล้วผู้เรียนส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังผู้สอน ผู้สอนตรวจงานและประเมินกลับไปยังผู้เรียน
2. ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงกลุ่มใหญ่สามารถสื่อสารกันได้ แม้ว่าจะอยู่คนละที่ก็ตาม ทำให้เกิดการพัฒนาความคิดแก้ปัญหาในการเรียนรู้และการยอมรับความคิดของคนอื่นเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด
3. สนับสนุนการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยการหาข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. การให้ผลย้อนกลับทันทีทำให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง สามารถปรับแนวทางวิธีการ หรือพฤติกรรมที่ถูกต้อง
5. การเรียนด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ สนองความแตกต่างระว่างบุคคล

2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์

2.5.1 การออกแบบเว็บเพจ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 127-175) ได้กล่าวถึง การออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอนโดยสรุป ได้ดังนี้

1. โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ (sequences) คือ การวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับ การเรียงลำดับนี้อาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่นๆ เช่น จากทั่วๆ ไปถึงเจาะจงเรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหา ฯลฯ การเรียงลำดับในลักษณะเปิดไปเรื่อยๆ นี้เหมาะสำหรับเว็บไซต์สำหรับการสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนัก เพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับที่ตายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างลักษณะกริด (grid) การออกแบบในลักษณะกริด เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนาน ในขณะที่เดียวกันเนื้อหาเดียวกันนี้อาจแบ่งออกตามหัวข้อ จะต้องมีการสร้างผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหาในมุมใดก็ได้ไม่ว่าจะเป็นบนลงล่างหรือซ้ายไปขวา

3. โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น (hierarchies) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้น เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะโครงสร้างลักษณะลำดับชั้นจะมีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน

4. โครงสร้างในลักษณะเว็บ (web) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บ เป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใด ๆ ในด้านรูปแบบของโครงสร้างเลย ในโครงสร้างแบบเว็บจะเท่ากับการจำลองความคิดของคนที่มีความต่อเนื่องกัน (flow) ไปเรื่อย ๆ ซึ่งเหมือนกับการอนุญาตให้ผู้เลือกใช้เนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัดความต้องการและความสนใจของตนเอง

หลักการในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ออกแบบให้เรียบง่าย
2. ออกแบบให้ยืดหยุ่น
3. ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว
4. ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ
5. กำหนดชื่อเรื่อง (title) ของหน้าให้มีความหมาย
6. วางส่วนประกอบสำคัญ ๆ ไว้ส่วนบนของหน้า
7. ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (navigation aids) ที่ชัดเจน
8. ใช้วิธีนำทาง (navigation) ภายในหน้าเดียวกัน
9. ใช้หัวกระดาษ (header) หรือส่วนบนของหน้าและท้ายกระดาษ (footer) หรือ

ท้ายหน้าที่สม่ำเสมอ

10. ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางโดยผู้ใช้งานสามารถควบคุม การใช้ได้

อย่างง่ายและสะดวกที่สุด

11. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (consistency) และความเรียบง่าย

(Simplicity)

12. ควรออกแบบให้หน้าดูเชื่อถือ

13. ควรออกแบบโดยคำนึงอุปสรรคในการเข้าเว็บไซต์ของผู้ใช้

14. ควรมีการให้ผลป้อนกลับ

15. ควรออกแบบให้มีทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูลหลาย ๆ ลักษณะ

เทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียน

1. ตัวพิมพ์ (typeface) ในเอกสารสิ่งพิมพ์ ถ้าต้องการให้ข้อความภาษาอังกฤษสามารถอ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์ประเภทมีเชิง (serif type) เช่น bookman, rackwell, palationo times เป็นต้น สำหรับเนื้อหา และเลือกใช้ตัวพิมพ์ประเภทไม่มีเชิง (sans serif type) เช่น helvetica หรือ arial เป็นต้น ขนาดของตัวพิมพ์ควรอยู่ที่ความสูงประมาณ 3-4 มิลลิเมตร และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรใช้ประเภทของตัวพิมพ์มากกว่า 2 ประเภทในหนึ่งเว็บเพจ และไม่ควรเลือกขนาดตัวพิมพ์ที่ใหญ่มาก หรือเล็กมากจนเกินไป

2. ชุดแบบอักษรและตัวอักษรใหญ่-เล็ก (font and case) ตัวเอนเป็นตัวอักษรที่อ่านได้ยาก ตัวหนาควรเก็บไว้ใช้เพื่อเน้นประเด็นสำคัญ ๆ ไม่ควรใช้ตัวอักษรใหญ่เพราะนอกจากจะทำให้อ่านยากแล้วยังแฝงความหมายว่าเป็นการตะโกนหรือแสดงความหยาบคาย ไม่ควรขีดเส้นใต้สำหรับ การเน้นข้อความบนเว็บเพจ เพราะจะทำให้เกิดความสับสนเนื่องจากการขีดเส้นใต้มักจะใช้แสดงว่า ข้อความนั้นเป็นลิงค์ซึ่งเชื่อมโยงไปยังข้อความอื่น

3. การจัดข้อความ (justification) การจัดข้อความชิดซ้ายเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพราะ ทำให้การอ่านสะดวกที่สุด นอกจากนี้ชื่อเรื่องหรือหัวข้อควรใช้การจัดให้อยู่กึ่งกลาง ใช้การเพิ่มบรรทัดว่างเป็นตัวแบ่งย่อหน้าแทนการใช้การเยื้องเพราะบรรทัดว่างจะใช้สำหรับการแยกเนื้อหาที่แตกต่างกัน

4. ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด (line length) ปริมาณของข้อความในแต่ละบรรทัด ในหนึ่งคอลัมน์ควรมีความเหมาะสมได้แก่ ตัวอักษรหรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัดและไม่ควรเกิน

12 คำสำหรับตัวอักษรภาษาอังกฤษ และหากจำเป็นต้องใช้คอลัมน์ที่กว้างขึ้น ควรปรับระยะห่างระหว่างบรรทัดให้กว้างขึ้นด้วย

5. ความตัดกัน (contrasts) หลักการได้แก่ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลัง และสีตัวอักษร ถ้าออกแบบเว็บเพจ ซึ่งประกอบไปด้วยตัวอักษรจำนวนมากแล้ว ตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด แต่ถ้าออกแบบสำหรับข้อความที่ไม่มากนักใช้สีที่ฉูดฉาดกว่านี้ก็ สามารถทำได้ หากต้องการใช้พื้นหลังที่มีลวดลาย ควรใช้ลวดลายที่อ่อนมาก ๆ เพื่อไม่ให้ข้อความอ่านยากจนเกินไป

6. การเบี่ยงเบนสมาธิของผู้เรียน (distractions) นักออกแบบควรระวังการออกแบบที่ทำให้ลายสมาธิของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจ ตลอดเวลา และหากต้องการทำแอนิเมชันควรพิจารณาให้ตีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อน

เทคนิคในการจูงใจผู้เรียน

1. พื้นที่ว่าง (blank space) การปล่อยให้มียพื้นที่ว่างทำให้วัตถุหรือส่วนประกอบอื่น ๆ บนหน้าจอสมาธิดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างในแต่ละหน้า ประมาณ ครึ่งหนึ่ง (50%) ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

2. สี (colors) การเลือกใช้สีนั้น หลักทั่วไปได้แก่ การเลือกใช้สีที่เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ แต่ไม่ควรใช้สีให้มากเกินไปกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะทำให้เป็นการยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายของแต่ละสี พยายามที่จะสื่อ และการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่ต่างต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

3. การย่อหน้า (chunking) เว็บเพจซึ่งเต็มไปด้วยเนื้อหานั้นจะให้ความรู้สึกจูงใจผู้เรียนได้ดีขึ้นหากเนื้อหานั้นได้รับการแบ่งย่อยออกเป็นบล็อกเล็ก ๆ แทนการเขียนเรียงกันไป การใช้เส้นตั้งหรือเส้นนอน เพื่อแบ่งข้อความออกเป็นส่วน ๆ และการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย เป็นต้น

4. กราฟิก (graphic) กราฟิกประเภทภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพการ์ตูนได้รับความนิยมในการใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตามการใช้กราฟิกควรใช้ให้เหมาะสมและไม่ควรให้เสียสมาธิในการเรียนแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ลำดับเลข (numbering) การใช้ประโยชน์ของลำดับเลขก็คล้ายคลึงกับการใช้สัญลักษณ์ แสดงหัวข้อย่อกล่าวคือ ทั้งสองวิธีช่วยดึงดูดความสนใจในสำคัญไปยังรายการของเนื้อหาแต่แตกต่างกันก็คือ หากใช้ลำดับเลข ผู้เรียนมักจะศึกษาเนื้อหาตามลำดับของตัวเลขโดยไม่ข้ามไปมา

6. ตาราง (table) การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบตารางควรใช้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหาไม่ควรใช้ขยายตารางให้เต็มเพื่อที่จะทำให้เต็มความกว้างของเว็บเพจเท่านั้น หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่ระหว่างคอลัมน์ หรือสีที่แตกต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

7. รูปแบบการมอง (viewing pattern) ธรรมชาติของการมองของคนคือจากซ้ายไปขวาและบนลงล่าง ดังนั้นการออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านของผู้เรียน วางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

8. จำนวนส่วนประกอบ (number of elements) ไม่ว่าผู้ออกแบบจะออกแบบให้เว็บเพจ มีความสร้างสรรค์ขนาดใด หากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่าง ๆ มากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อความที่ปรากฏบนเว็บแล้ว จะเป็นการยากสำหรับผู้เรียนที่จะพยายามที่จะอ่านเนื้อหาที่ทางออกด้วยการปรับหน้าจอให้เรียงง่ายขึ้น ตัดข้อความหรือใช้เทคนิคที่ได้กล่าวมาในส่วนของกรย่อเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ใช้กราฟิกให้สม่ำเสมอในปริมาณที่เหมาะสม ท้ายที่สุดพยายามเหลือที่ว่างให้มาก

9. เสียง (audio) แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น (ไม่น่าเบื่อ) และมีสไตล์เป็นของตนเอง ใช้เสียงต่ำเสียงสูงอย่างเหมาะสม และที่สำคัญคือ อ่านได้ชัดเจน มีการปรับระดับเสียงให้คงที่ทุกเว็บเพจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

10. วิดีทัศน์ (video) วิดีทัศน์ที่ใช้จะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง จะต้องมีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดและเปิดดูวิดีโอได้ตลอดเวลาเช่นกัน

2.6 คุณลักษณะของ LMS และการใช้งานของโปรแกรม CAMS

2.6.1 LMS คืออะไร

การจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning ให้มีประสิทธิภาพ ควรจะมีระบบ LMS มาสนับสนุนเพื่อให้การผลิตบทเรียนและการดำเนินการจัดการเรียนการสอนเป็นไปได้ง่าย และประหยัดเวลามากขึ้นอีกด้วย (สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. 2548) [Internet]

LMS เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึก และจัดข้อมูลการเรียนการสอนโดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบท รวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LMS ประกอบด้วยหลายส่วนที่อยู่ภายในระบบ เช่น

1. ระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหาร เช่นการสร้างและการจัดการรายวิชา การลงทะเบียนกำหนดสิทธิต่างๆของผู้สอนและผู้เรียน LMS บางระบบสามารถให้ผู้เรียนลงทะเบียนผ่านระบบได้เลย

2. ระบบการจัดการเนื้อหา หรือ CMS (Content Management System) เป็นระบบที่สนับสนุนในการสร้างเนื้อหาโดยมีเครื่องมือต่างๆ ในการสนับสนุนการสร้างเนื้อหา นอกจากการสร้างแล้วยังสามารถนำเนื้อหาที่สร้างมาจากโปรแกรมตัวอื่นมาใช้งานได้ เช่น Macromedia Dream weaver Macromedia Flash Microsoft FrontPage เป็นต้น

3. ระบบติดตามการเรียนการสอน การเรียนการสอนแบบ e-Learning ผู้เรียนต้องเข้าชั้นเรียนในระบบ ดังนั้นตัวระบบต้องมีการติดตามความคืบหน้าในการเรียน เช่น การบันทึกเวลาเข้าระบบอย่างละเอียดการส่งงานผ่านระบบ ตลอดจนการให้คะแนนและให้เกรด

4. ระบบติดต่อสื่อสาร ระบบนี้สามารถเปิดให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ภายในระบบ เช่น การติดต่อด้วยเมลล์ภายใน การใช้เว็บบอร์ดในการตอบกระทู้ต่างๆ หรือการใช้แชทรูม นอกจากนั้น LMS บางโปรแกรมยังสนับสนุนการติดต่อเมลล์ภายนอกอีกด้วย

LMS ได้ถูกออกแบบมาโดยคำนึงถึงความสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้งานระบบในทุกระดับ โดยหน้าจอหรือฟังก์ชันการใช้งานบนหน้าจอจะถูกกำหนดและแสดงตามบทบาทของผู้ใช้งาน (Role-based Interface) มีการใช้สัญลักษณ์ (Icon) และมีความถูกต้องตรงกัน (Consistency) ทั้งระบบ เพื่อมิให้เกิดการสับสนในการใช้งาน และมีหน้าที่หลักๆดังต่อไปนี้ สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (เอกสารประกอบการบรรยาย LMS NOLP: 2547)

2.6.2 การใช้งานของโปรแกรม CAMS

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2546 : 58) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะและความหมายของโปรแกรม CAMS ไว้ดังนี้

1. การบริหารการจัดการเนื้อหา
2. บริการการบริหารหลักสูตร
3. บริการจัดลำดับเนื้อหา
4. บริการนำส่งเนื้อหา
5. บริการเก็บประวัติผู้เรียน
6. บริการติดตามการเรียน
7. บริการทดสอบและประเมินผล
8. เชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่นๆ
9. จัดทำรายงานที่ซับซ้อน
10. การร่วมมือกันแบบออนไลน์
11. การบริการอื่นๆอีกมากมาย

2.6.3 LMS ที่เป็นไปตามมาตรฐาน SCORM V.120 จะต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. ติดต่อสื่อสารกับcontent ตามมาตรฐาน RTE และ Data Model
2. จัดเตรียม API Adaptor สำหรับcontent เพื่อเรียกใช้ API Function call

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถ Import Content ที่ Package ตามมาตรฐาน Scorm ได้โดยสมบูรณ์

2.6.4 องค์ประกอบของ LMS

ด้านองค์ประกอบของ LMS สำนักคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยทักษิณ.(2547) (Internet) ได้แบ่ง LMS ออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

2.6.4.1. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน user และจำนวนบทเรียนได้ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ hardware/software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็มรูปแบบ

2.6.4.2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text – based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media

2.6.4.3. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติพร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

2.6.4.4. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน-ผู้สอน และผู้เรียน-ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chat room โดยสามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

2.6.4.5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ Admin กำหนดให้

2.6.5 จุดเด่นของ LMS (Advance Vistion System. 2547) (Internet)

1. สามารถเพิ่ม ลด หรือแก้ไขหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยของหลักสูตรการเรียนการสอนได้ ซึ่งจะทำให้การแบ่งประเภทวิชาเป็นไปอย่างง่ายดาย
2. สามารถค้นหารายชื่อหลักสูตรได้อย่างง่ายดาย และแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลหลักสูตรได้ตลอดเวลา
3. สามารถประเมินผลผู้เรียน ทั้งการให้คะแนน การเข้าชมสื่อ และผลการเรียนได้
4. สามารถใส่ข่าวประกาศและมอบหมายงานให้กับผู้เรียนแต่ละคนได้
5. สามารถออกใบประกาศได้เมื่อเรียนจบหลักสูตร

2.6.6 ประโยชน์ของ LMS

1. รวดเร็วฉับไว: สามารถดูแล แก้ไข เพิ่มเติมหลักสูตรการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา
2. สะดวกสบาย: ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามเวลาและสถานที่ที่สะดวก
3. ประสิทธิภาพในการสื่อสาร: ผู้สอนสามารถแจ้งข่าวแก่ผู้เรียนได้ตามรายวิชา

เอกสารนี้เป็น 2.6.7 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2546 : 63) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะและความหมายของโปรแกรม CAMS ไว้ดังนี้

2.6.7.1 CAMS คืออะไร

CAMS (Content Authoring and Management System) คือ โปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียนและข้อสอบ โดยการผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น รวมถึงการจัดการเก็บกรอบหน้าจอ (Skin) และแม่แบบ (Template) ทั้งนี้เนื้อหาที่สร้างจาก CAMS สามารถที่จะนำไปใช้งานร่วมกับระบบบริหารการเรียน (Learning Management System – LMS) เพื่อจัดกระบวนการเรียน (Learning Sequence) ต่อไป

2.6.7.2 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS

1. ด้านการสร้างเนื้อหาบทเรียน

1.1) สามารถสร้างบทเรียน (Topic) ได้ไม่จำกัด และสามารถจัดเก็บบทเรียนเป็นกลุ่มได้ (Group)

1.2) สามารถสร้างเนื้อหาบทเรียนได้ โดยรูปแบบการแสดงผล ขึ้นอยู่กับ Template ที่เรียกใช้

1.3) มีแถบเครื่องมือเพื่อใช้ตกแต่งตกแต่งตัวอักษร

1.4) สามารถรองรับการใช้งานมีเดียต่างๆดังนี้

- รูปภาพ (gif, jpg, jpeg)

- เสียง (asf, wma)

- ภาพเคลื่อนไหว (swf)

- วิดีโอ (asf, wmv)

1.5) สามารถสร้างอภิธานศัพท์ได้

1.6) สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / จัดลำดับหน้าบทเรียนได้

1.7) สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / คัดลอก Template ได้

1.8) สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / คัดลอก Skin ได้

1.9) สามารถสร้างข้อเสนอแนะ และคำอธิบายมีเดียต่างๆได้

1.10) สามารถสร้างหน้าต่าง (pop-up windows) เพื่อใส่คำอธิบายเพิ่มเติมซึ่งอยู่ในรูปของไฟล์ .mht, .doc, .pdf ได้

1.11) สามารถแก้ไขข้อมูลใน HTML mode ได้

1.12) สามารถอ่านหรือสั่งพิมพ์เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบสคริปต์ได้

1.13) มี Media Repository เพื่อใช้เก็บไฟล์มีเดีย

2) ด้านการสร้างข้อสอบ

2.1) สามารถสร้างข้อสอบได้ 4 รูปแบบคือ

- ตัวเลือก

- ถูก - ผิด

- Drop Down

- จับคู่

2.2) สามารถสุ่มข้อมูล โดยกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการสุ่มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3) สามารถสลับคำตอบได้ ในกรณีที่เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก และ Drop down
- 2.4) สามารถใส่รูปภาพประกอบข้อสอบได้
- 2.5) สามารถกำหนดให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อได้

2.7 การหาประสิทธิภาพของสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 134 - 138) กล่าวว่า เพื่อเป็นการประกันว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์จำต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดตัวเลขเป็น ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น $E_1:E_2$

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการท าแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรดังนี้

การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของหรือกิจกรรมในบทเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

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

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตสื่อนั้นแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้
 ขั้นที่ 1 ทดลองใช้กับผู้เรียน 3 คน โดยทดลองกับเด็กที่เรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน
 การทดลองแต่ละครั้งควรปรับปรุงแก้ไขสื่อให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้กับผู้เรียนเป็น จำนวน 6 - 10 คน คละผู้เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน การ
 ทดลองแต่ละครั้งควรปรับปรุงแก้ไขสื่อให้ดีขึ้นอีก ในขั้นนี้คะแนนของผู้เรียนจะต้องได้เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้ง
 เอาไว้

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ตั้งแต่ 30-100 คน ปรับปรุงให้ดีขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้นี้ควร
 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% -
 5%

2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

2.8.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบนั้นความจริงมีการแบ่งแตกต่างกันมากมาย ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการ
 แบ่งประเภท ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการแบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้
 ประโยชน์ เป็นเกณฑ์ โดยมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 51-147) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ในอดีตว่า
 รับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงใดโดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมิน การ
 เรียนการสอนว่าได้ผลเพียงใด

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2534 : 77) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็น
 แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนว่ามีความสามารถและทักษะ ในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้ว
 มากน้อยเพียงใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ภัทรา นิคมานนท์ และ
 บุญเรียง ขจรศิลป์ ทั้งสองท่านได้ให้ความหมายที่คล้ายกันมาก ดังนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปความหมาย
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ และ
 ทักษะของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนรู้ไปแล้วในอดีต ว่าสามารถรับรู้ได้มากน้อยเพียงใด

2.8.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 79-83) และ ภัทรา นิคมานนท์ (2545 : 51-147) กล่าวถึง การ
 วิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ว่าแบบทดสอบที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นแบบทดสอบ แบบ
 เลือกตอบที่มีคะแนนให้ 1 คะแนนสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิดมี
 วิธีการวิเคราะห์แบบทดสอบหลายวิธี ได้แก่

การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์
 ระดับความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์ มีความหมายเช่นเดียวกันกับกรณีข้อสอบอิงกลุ่ม กล่าวคือ
 เป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก หรือเลือกตอบคำตอบนั้นเขียนแทนด้วย
 สัญลักษณ์ p ระดับความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หรือ .00 ถึง 1.00 ข้อสอบที่มีค่า p ต่ำ แสดงว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นข้อสอบที่ยากหรือค่อนข้างยากมีผู้ตอบถูกน้อย ข้อสอบที่มีค่า p สูง แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือค่อนข้างง่าย มีผู้ตอบถูกมาก การแปลความหมายของค่า p อาจแบ่งได้เป็น 5 ช่วง ดังนี้

- ค่า $p = 0 - .19$ เป็นข้อสอบที่ยากมาก
- ค่า $p = .20 - .39$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
- ค่า $p = .40 - .60$ เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะ
- ค่า $p = .61 - .80$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
- ค่า $p = .81 - 1.00$ เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

ค่าของความยากง่ายหรือ p ที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ควรอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งไม่ยากหรือง่ายเกินไป สำหรับการหาค่าระดับความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อนั้นสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

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

เมื่อ $p =$ ระดับความยากง่าย
 $R =$ จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 $N =$ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์อำนาจจำแนก (discrimination) คือ ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด ค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยค่า r ซึ่ง r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$ ข้อคำถามที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ถือว่าเป็นข้อสอบที่จำแนกได้ดี จะมีค่า r เป็นเครื่องหมายบวก สำหรับข้อคำถามที่เด็กเก่งตอบผิดแต่เด็กอ่อนกลับตอบถูก ถือว่าจำแนกกลับจากสภาพเป็นจริงค่า r จะมีเครื่องหมายเป็นลบ ส่วนข้อคำถามที่คนเก่งและคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน เราไม่อาจตัดสินได้ว่าใครเป็นคนเก่งและใครเป็นคนอ่อน ข้อคำถามนี้ถือว่าจำแนกไม่ได้ค่า r จะมีค่าเป็นศูนย์หรือค่าบวกลบที่มีค่าใกล้ศูนย์ในการแปลความหมายค่า r ให้เป็นปรนัยยิ่งขึ้น อาจใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

- r มีค่าระหว่าง .20 ถึง 1.00 หมายความว่า จำแนกได้
- r มีค่าระหว่าง $-.19$ ถึง $+.19$ หมายความว่า จำแนกไม่ได้
- r มีค่าระหว่าง $-.20$ ถึง -1.00 หมายความว่า จำแนกกลับ

การประเมินของข้อสอบรายข้อว่าเป็นข้อสอบที่ดีหรือไม่ ควรพิจารณาทั้งค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกควบคู่กันไป ข้อสอบที่ดีควรมีค่าทั้งสองนี้อยู่ในเกณฑ์ข้อสอบที่ดีทั้งสองค่า สูตรที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนก มีดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

- เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_l = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N = จำนวนผู้ที่ตอบทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์

โดยปกติแล้ว การใช้สูตร KR 20 มักให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าสูตร KR 21 ดังนั้นจึงควรใช้สูตร KR 20 ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่อย่างไรก็ตาม สามารถใช้สูตรทั้งสองในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นได้เช่นกัน

2.8.3 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 332) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้องหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่มานิยมเสนอเป็นค่าโดดๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทาง สถิติที่ใช้เปรียบเทียบได้แก่ t-test, F-test, ANOVA, ANCOVA และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพและการเปรียบเทียบ

สูตรการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 109) กล่าวว่า การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยการทดสอบแบบที (t-test) กรณีไม่เป็นอิสระ แก่กัน (dependent) โดยใช้สูตร

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D คือ ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 D^2 คือ ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณความรู้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนยังสามารถระลึกได้จากคะแนนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดสอบ 2 สัปดาห์ ถ้ากำหนดแนวคิดไว้เช่นนี้ก็คงไม่มีใครตีความกันไว้เป็นอย่างอื่น มันสามารถนำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ของแต่ละหน่วยกรรมมาเปรียบเทียบกัน แล้วตัดสินเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ได้อย่างแน่นอน และการนิยามศัพท์เฉพาะไว้เช่นนี้เป็นข้อกำหนดที่รับรู้กันโดยทั่วไปในวงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หรือความคงทนในการจำ

แนวคิดเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

ชะเอม ขวลิขัยชาญ (2530 : 43) ได้กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเนื้อหาวิชา หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ตนเองได้รับการเรียนรู้ หรือประสบการณ์มาก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างออกไป

ประณีตา อุทาน (2532 : 42) ได้กล่าวว่าความคงทนในการจำ หรือความคงทนในการเรียนรู้หมายถึง ความสามารถในการจำและการระลึกถึงเนื้อหาวิชา หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เคยได้รับการเรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ก่อนได้รับการเรียนรู้ในระยะเวลาที่ห่างออกไป

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าความคงทนในการเรียนรู้อย่อมหมายถึง ความสามารถในการสะสม (Retention) สามารถระลึกถึงเนื้อหาหรือสิ่งต่างๆที่ตนได้รับการเรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์มาก่อน ในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างกันออกไประยะหนึ่ง

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนนั้น กระบวนการจำ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น อย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ตลอดทั้งเป็นพื้นฐานที่ทำให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ ความหมายของการจำ ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 247) ได้กล่าวว่า ความจำเป็นขบวนการทางจิต หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ และการจำนั้น จะต้องประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง ผู้ที่สามารถจำได้มักเกิดจากการเรียนที่แท้จริง มีเหตุมีผลและมีหลักเกณฑ์สามารถสะสมหรือจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ นั้นได้

2. ความสามารถในการสะสม (Retention) หมายถึง การรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงหรือทางอ้อม

3. ความสามารถในการถ่ายทอดได้ (Retrieval) หมายถึง การที่บุคคลสามารถดึงเอาสิ่งที่สะสมอยู่โดยใช้โดยการเล่าหรืออธิบายให้ผู้ฟังได้ออกมาใน 2 รูปแบบ คือ

3.1 การระลึกถึงได้ (Recall) หมายถึง การถ่ายทอดความจำออกมาโดยการเล่า บรรยาย หรืออธิบายสิ่งที่เคยจำได้ออกมาได้ถูกต้องโดยมีต้องมีสิ่งนั้นปรากฏอยู่ให้เห็น

3.2 การจำได้ (Recognition) หมายถึง การถ่ายทอดความจำออกมาโดยการชี้สิ่งนั้นได้ถูกต้อง เมื่อมีสิ่งเร้าอื่น ๆ ปะปนอยู่ด้วย

ระบบความจำ ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 287) ได้จำแนกระบบความจำออกเป็น 3 ระบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ระบบการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) หมายถึง ความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

2 ระบบความจำระยะสั้น (short - term memory หรือ STM) เป็นความจำหลังจากการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

3 ระบบความจำระยะยาว (long - term memory หรือ LTM) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวร เราไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการให้หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เมื่อหลายชั่วโมงก่อน หลายวันก่อน หรือหลายปีก่อน

ทฤษฎีความจำ (ชัยพร วิชชาวุธ. 2525 : 296 - 297) อ้างอิงจาก Atkinson and Shiffrin.1968) ได้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ในระบบความจำระยะสั้น และระยะยาว เรียกว่า "ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ " two process theory of memory) มีเนื้อหาพอสรุปได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งจำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. จำนวนสิ่งของที่รับการทบทวนครั้งหนึ่งในความจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัดจะทบทวนได้เพียง 5-9 สิ่งในขณะเดียวกัน
4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้น ยืงนานเท่าใดก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวมากเท่านั้น
5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้เป็น 2 ประการ คือ ประการแรกได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ซึ่ง ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 118) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว ประภา ยลาโรจนพันธ์ ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อซ่อมเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำวิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยบูรพา (2539 : 37-39)

การพัฒนาความจำของผู้เรียน

ความจำ คือ การคงเหลืออยู่ของข้อมูลเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้ว ความจำเป็นสิ่งสำคัญสำหรับกระบวนการเรียนรู้ เพราะถ้าผู้เรียนสามารถเก็บข้อมูลที่เรียนผ่านไปได้มากเท่าใด ก็จะทำให้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไปได้ง่ายยิ่งขึ้น

ประเภทของความจำ

นักจิตวิทยากลุ่มพุทธินิยม ได้แบ่งความจำเป็น 2 ประเภท คือ ความจำระยะสั้น (short - term memory) และความจำระยะยาว (long - term memory) ซึ่งความจำทั้งสอง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทนี้ มีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ ความจำระยะสั้น เป็นความจำที่มนุษย์เริ่มเก็บข้อมูลที่ตนเองใส่ใจเพื่อบันทึกลงรหัสไว้ในสมอง ลักษณะความจำประเภทนี้จะเป็นความจำเพื่อประโยชน์ในการใช้ทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง (Working Memory) เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่คุ้นเคย ถ้ามีบุคคลหรือสิ่งใดมาขัดขวาง ความจำนั้นจะลบไปทันทีในช่วงระยะเวลา 15 - 20 วินาที

ความจำระยะยาว เป็นความจำที่สำคัญตามแนวความคิดของนักจิตวิทยากลุ่ม พุทธินิยม ทั้งนี้เพราะเขาเชื่อว่า ความรู้ต่าง ๆ ในโลกนี้ ขึ้นอยู่กับการรับรู้ของบุคคล โดยบุคคลนั้นจะต้องแปลความหมายของการรับรู้ และเก็บไว้ในความจำทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยในระยะแรกต้องเป็นความจำระยะสั้นก่อน หลังจากข้อมูลนั้นได้รับการจัดระบบอย่างดีและนำมาใช้บ่อย ๆ ก็จะเป็นความจำระยะยาว ความจำระยะยาวนี้ แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ ความจำทางด้านภาษา (Semantic Memory) เช่น ความเข้าใจข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ความจำเหตุการณ์พิเศษ (Episodic Memory) ความจำทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว (Motoric Memory) และความจำที่เกี่ยวกับความรู้สึก (Affective Memory)

ความทรงจำ (Retention) และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

ความจำเป็นความสามารถพื้นฐานของการเรียนรู้ในระดับสูง ในการเรียนทุกศาสตร์ต้องอาศัยความจำ ซึ่งมีทั้งความจำระยะสั้น และความทรงจำระยะยาว ความทรงจำที่มีอยู่ในความจำระยะยาว จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงสิ่งที่อยู่ในความทรงจำนั้นไปสู่สภาพการณ์ใหม่ ยุทธวิธีในการเรียนจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องให้ความสำคัญ ผู้เรียนจะต้องพิจารณาว่าจะจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความทรงจำ และสามารถนำความรู้ที่เรียนถ่ายโยงไปยังสภาพการณ์อื่น ๆ ได้ การเสนอแนวคิดในเรื่องการเสริมสร้าง ความทรงจำ และการถ่ายโยงการเรียนรู้โดยได้เสนอทั้งในด้านหลักการและแนวทางที่จะนำเรื่องนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

แนวความคิดในการสร้างเสริมความทรงจำ

เพราะพรธน์ เปลียนภู (2540 : 44) กล่าวถึงแนวคิดในการสร้างเสริมความทรงจำว่า ความทรงจำเป็นกระบวนการนำสิ่งที่เรียนรู้ หรือนำประสบการณ์ที่ผ่านมาแล้วเข้ามาอยู่ในจิตสำนึก (Conscious) เพื่อทำให้ประสบการณ์นั้นคงอยู่ตลอดไป ความทรงจำเป็นพลังงาน ชนิดหนึ่ง ที่แฝงอยู่ในตน ถ้าความทรงจำมีมากก็สามารถถ่ายโยงความรู้นี้ไปสู่สภาพการณ์อื่น ๆ ได้ ในการจัดการเรียนการสอนการทำให้ผู้เรียนมีความทรงจำในสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วมีความสำคัญ อย่างยิ่ง

1. แนวความคิดเกี่ยวกับความจำ

การส่งเสริมให้เกิดความจำ มีความจำเป็นจะต้องเข้าใจแนวความคิดต่าง ๆ ที่ศึกษาเรื่องการทำงานของกระบวนการจำ จากการวิจัยพอที่จะสรุปได้เป็นหลักการ ดังนี้

1.1 สิ่ง que ผู้เรียนได้รับรู้หรือเรียนรู้มาแล้ว จะถูกส่งจากความจำระยะสั้นไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว (Long Term Memory) ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการพยายามตีความหมายสิ่งที่ เรียนรู้ของแต่ละบุคคล จนเป็นความเข้าใจที่เกิดขึ้นจากบุคคล ที่พยายามตีความหมายสิ่งที่เขาเรียนรู้

1.2 การลืม (Forgetting) สิ่ง que เรียนรู้จะลดเป็นจำนวนมากขึ้น ตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จากการทดลองของเอ็บบิงฮอส (Ebbinghaus) นักจิตวิทยาชาวเยอรมันได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการจำพยางค์ที่ไร้ความหมาย (Nonsense Syllable) จำนวนหนึ่ง หลังจากเว้นระยะเวลาในการท่องจำ เขาพบว่า ภายในหนึ่งชั่วโมงเขาลืมมากกว่าครึ่งหนึ่งของสิ่งที่เรียน และภายใน หนึ่งวันเขา ลืมประมาณสองในสามของรายการที่เรียนทั้งหมด ชัยพร วิชาวุธ ได้เสนอ แนวคิด สองด้านในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในทางอื่นโดยไม่ผ่านการอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดการลืมของทูลวิงและมาดิกัน (Tulving and Madigan) โดยแนวคิดหนึ่ง กล่าวว่า รอยความจำ (Memory Trace) ของประสบการณ์ที่อยู่ในความจำระยะยาวจะเลือนหายไปโดยไม่สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาอีก ส่วนอีกแนวคิดหนึ่งกล่าวว่า การลืมิได้ลบหายไปจากรอยความจำ เพียงแต่ไม่สามารถที่จะหาสิ่งแนะที่เหมาะสมมารื้อฟื้นความจำเท่านั้น ส่วนในทัศนะของนักจิตวิเคราะห์ฟรอยด์ เชื่อว่าการเก็บกด (Repression) เป็นประสบการณ์หรือความนึกคิดบางอย่างที่ตนเองไม่อยากจะนึกถึง (เพราะการนึกขึ้นมาทำให้เกิดความทุกข์และเจ็บปวด) จึงพยายามลืมิโดยหลีกเลี่ยงไม่นึกถึงประสบการณ์ที่ทำให้ทุกข์ใจเหล่านั้น การเก็บกดนี้จะอยู่ใน จิตไร้สำนึก (Unconscious) ดังนั้นการลืมิ จึงเกิดจากการไม่สามารถรื้อรอยความจำขึ้นมา (ทั้งที่รอยความจำนั้นคงอยู่) แต่ถ้าได้รับความช่วยเหลือจากจิตแพทย์ หรือใช้การสะกดจิตรอยความจำเหล่านี้สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

อนุชิต อนุพันธ์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการทำงานของทรานซิสเตอร์ โดยทดลองกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคการศึกษาที่ 2/2552 จำนวน 100 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 40 คน ผลวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการทำงานของทรานซิสเตอร์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.74$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.53$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการทำงานของทรานซิสเตอร์ ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57:81.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80:80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการทำงานของทรานซิสเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จักรพันธ์ อ่างทอง (2551 : 23-53) วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี(ต่อเนื่อง 2 ปี) ชั้นที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 46 คน เลือกมาจำนวน 30 คน ผลวิจัยพบว่า

1. ระบบอีเลิร์นนิ่ง และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิชาการระบบฐานข้อมูล ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิผลการหาคุณภาพของบทเรียนมีด้านคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิชาการระบบฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.33:80.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80:80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ การทบทวนระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วิศรุต ไวโสภา (2548 : 61-63) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวน เรื่อง ISO Model และ Protocol ระบบเครือข่าย โดยทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศ นียบัตติวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคท่า หลวงซีเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ISO Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน และผลการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ISO Model และ Protocol ระบบ เครือข่ายวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67:83.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนด

ณัฐพล จันทสร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสถิติการวิจัย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$) และคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ใน ระดับดี ($\bar{X} = 4.43$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33:78 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75:75 และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วัชรารัตน์ ตรังคสันต์ (2549 : 58-62) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเพื่อการ ทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ซึ่งใช้ทดลองกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นปีที่ 2 (มัธยมศึกษา ปีที่ 5) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากโดยมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนจาก แบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.67 (E_1) และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบ หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.67 (E_2) แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.67:85.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้คะแนนเฉลี่ย 14.73 ผลการทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 17.13 นำมาหาค่า t-test จากตาราง ผลการเปรียบเทียบแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วศิทธิพร อ่อนกล้า (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการใช้ โปรแกรม Dreamweaver สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อ 1) สร้างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการใช้โปรแกรม Dreamweaver ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 2) ทดสอบหาค่าดัชนีประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการใช้โปรแกรม Dreamweaver 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการใช้โปรแกรม Dreamweaver โดยการเรียนผ่านเว็บ ของผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง และผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการใช้โปรแกรม Dreamweaver และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) บทเรียนผ่านเว็บเรื่องการใช้โปรแกรม Dreamweaver มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 2) ค่าดัชนีประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการใช้โปรแกรม Dreamweaver มีค่าเท่ากับ 0.70 อยู่ในระดับดี 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง พัฒนาขึ้นจากไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำในการทดสอบก่อนเรียนเป็นระดับดีมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ พัฒนาขึ้นจาก ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำในการทดสอบก่อนเรียนเป็นระดับปานกลาง

2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Liberman and Divito (1998) (อ้าง วรางคณา หอมจันทร์. 2542 : 62) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่าการนำเอาอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชัน นอกจากนี้ยังพบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บยังสามารถช่วยตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และสามารถให้ผลย้อนกลับในกรณีที่ทำแบบทดสอบได้อย่างรวดเร็วและมีระบบซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

Gulsun kurubacak (2001) [Internet] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ โดยศึกษาทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนผ่านเว็บ เพื่อที่จะอธิบายและวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชา "นโยบายสิทธิมนุษยชน" ที่ A Large Midwestern State University ผลการศึกษาพบว่านักเรียนชอบ สนุกสนานกับการศึกษาออนไลน์ การค้นพบความคิดใหม่ ๆ และการวิเคราะห์ข้อความในการอภิปรายของผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้เรียนชอบที่จะเป็นผู้เรียนแบบตั้งรับมากกว่าผู้เรียนมากกว่าแบบเชิงรุก ชอบที่จะเรียนคนเดียวมากกว่าเป็นกลุ่ม สื่อชนิดนี้มีความหลากหลาย ดังนั้นจึงควรส่งเสริมโดยการนำคุณประโยชน์ของเว็บมาใช้ในการเรียนให้มากที่สุด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น เป็นการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เพื่อการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น มีการทดสอบความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยต่าง ๆ มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนที่ดีและเกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน และเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1/2555 สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาปแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน จำนวน 40 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาปแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากจำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- 3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน
- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยแบ่งออกเป็นด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Captivate 4 ซึ่งเป็นโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียน โดยผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ ซึ่งในการนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา (Tutorial) ในวิชาพื้นฐานการใช้โรงงาน และใช้ CAMS (Content Authoring and Management System) เป็นเครื่องมือในการออกข้อสอบ มีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน

2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร และรายละเอียดเนื้อหาวิชาปฏิบัติการโรงงาน

3. ศึกษาคุณสมบัติและการใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ Captivate 4

4. ทำการติดต่อฝ่ายสารสนเทศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อทำการขอรหัสผ่าน และพื้นที่ (Site) ในการสร้างบทเรียน

5. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการเรียนการสอนเนื้อหา วิชาปฏิบัติการโรงงาน

6. นำเนื้อหาามาเขียน Story Board โดยยึดหลักการออกแบบในกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman

7. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตาม โดยนำ Story Board ที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Tutorial (Presentation Sequence) โดยใช้โปรแกรม CAMS ในการสร้าง ทำการออกแบบหน้าจอที่จะแสดงผลในส่วนเนื้อหาและแบบฝึกหัดเตรียมภาพเคลื่อนไหวที่จะใช้แสดงผลในส่วนต่างๆ นำเนื้อหาและภาพที่จัดเตรียมมาทำการสร้างตาม Story Board

8. เขียนเอกสารคู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษา และผู้ควบคุมระบบอินเทอร์เน็ตนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อหาข้อบกพร่อง และวิธีแก้ไข เนื้อหาวิชา เพื่อที่ผู้วิจัยจะได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไขปรับปรุงให้เป็นบทเรียน

9. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ หลังจากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อ และด้านเนื้อหา ด้านละ 3 ท่าน ทำการตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขมาปรับปรุงใหม่ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

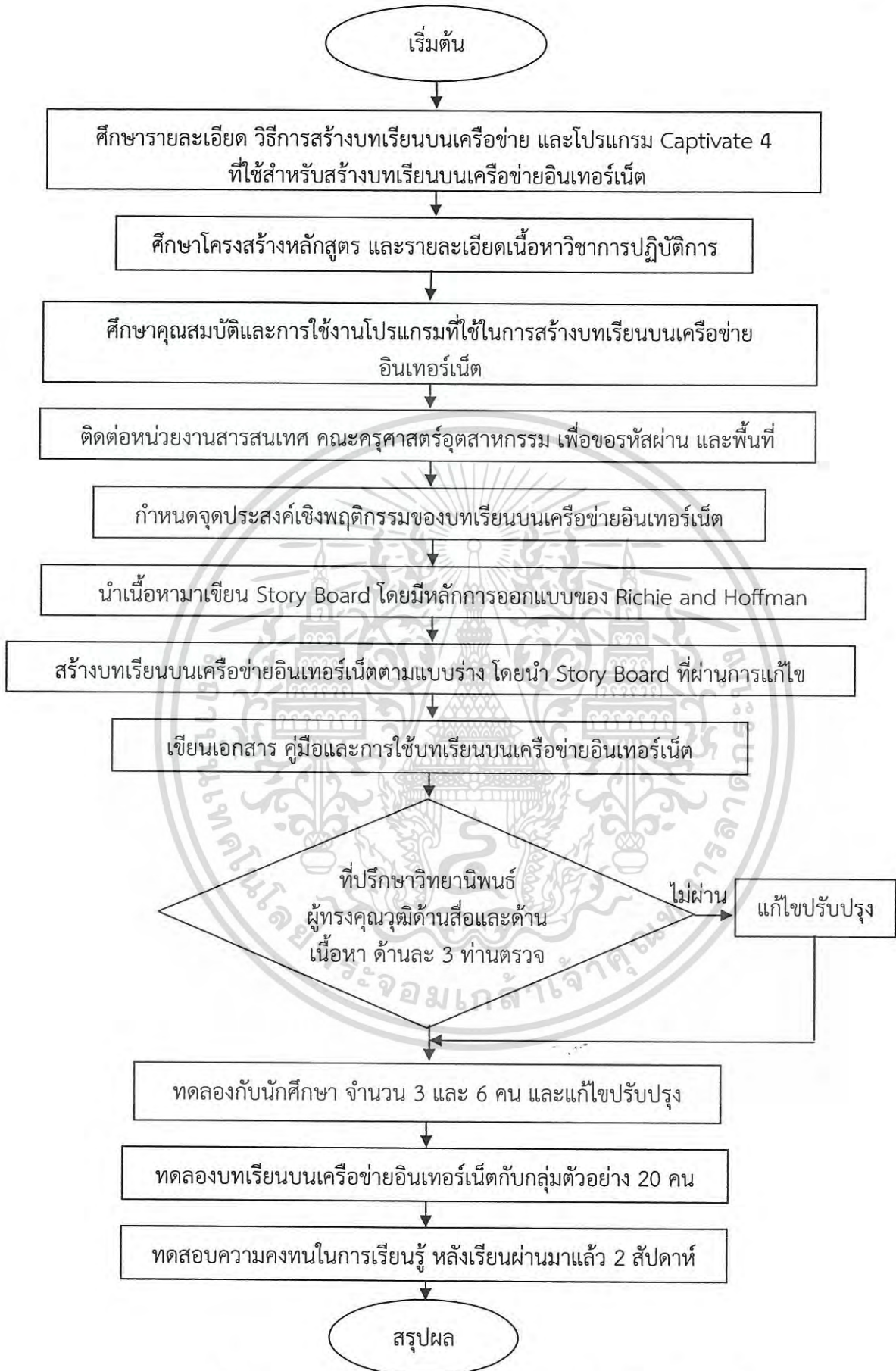
10. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับ ผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง และ อ่อน) อย่างละ 2 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง ปรับปรุงแก้ไข และนำผลสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ
12. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองกับ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
13. เมื่อนักศึกษาเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ให้นักศึกษาทำการทำข้อสอบอีกครั้ง เพื่อ ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ จาก Websit <http://161.246.14.30/moodle/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

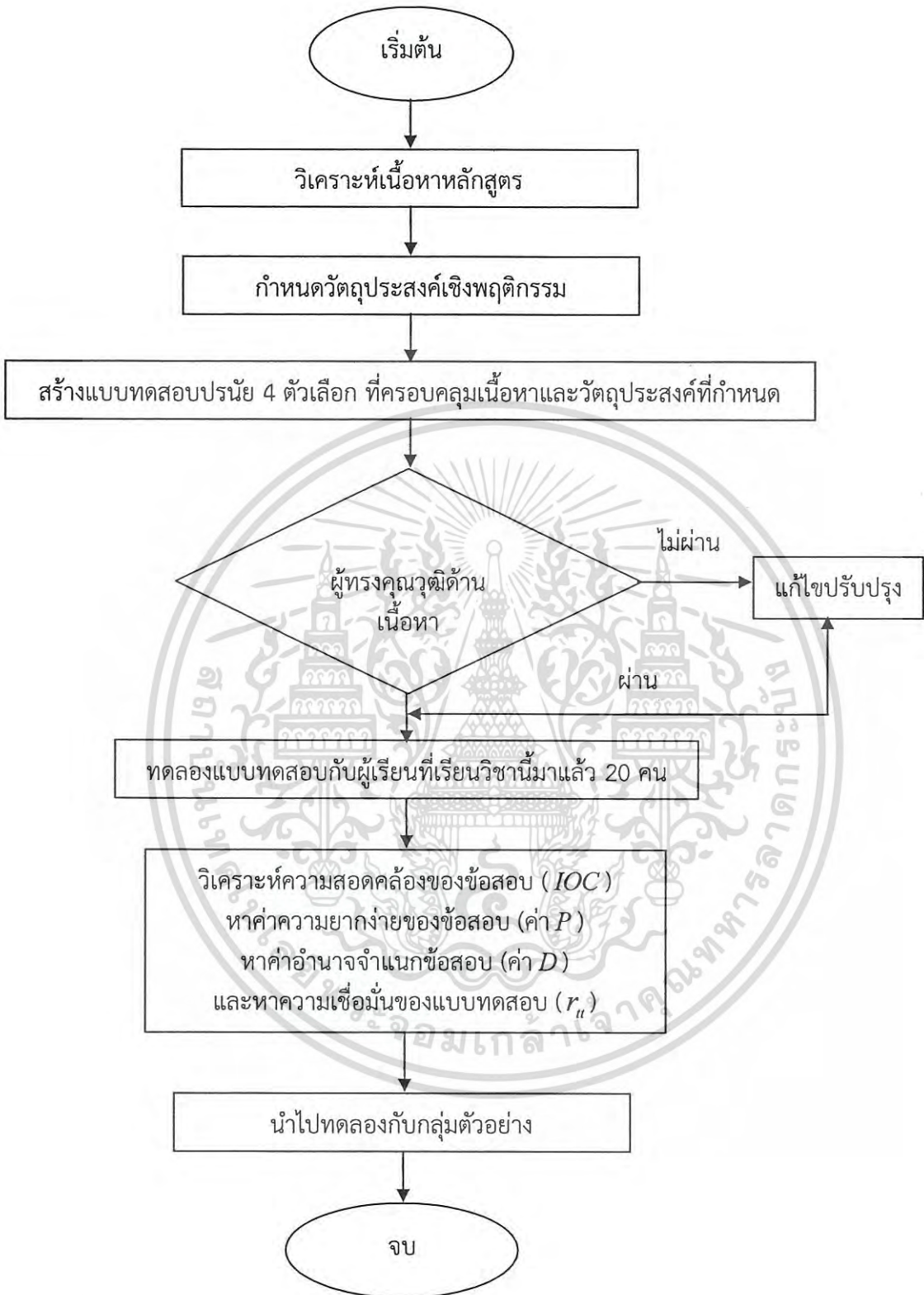
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 80 ข้อ ซึ่งสร้างขึ้นให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ตั้งไว้ มีขั้นตอนกระบวนการดังนี้
2. ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วนตามหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา
3. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ วัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแสดงความสัมพันธ์ออกมาเป็นตารางแสดงจำนวนแบบทดสอบและลำดับความสำคัญของเนื้อหา
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานจำนวน 80 ข้อ เพื่อสามารถใช้ได้จริง 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงวัตถุประสงค์
5. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ
7. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียน เรื่องบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน
8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ
9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ได้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน สิ่งที่จะทำให้บทเรียนมีคุณภาพที่ดีนั้นจำเป็นต้องมีการประเมินบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็นแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหาและแบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อแบบมาตราส่วนประมาณค่า Rating Scale โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเป็นค่าคะแนนดังนี้ 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก, 4 คะแนน หมายถึง ดี, 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง, 2 คะแนน หมายถึง พอใช้ และ 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง
3. นำเสนอต่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
4. แก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำ
5. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน หลังจากทำการศึกษาบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ตามรายการที่ระบุไว้ เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนอิงเกณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ที่ได้สามารถนำมาแปลผลในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

โดยการหาค่าเฉลี่ยโดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

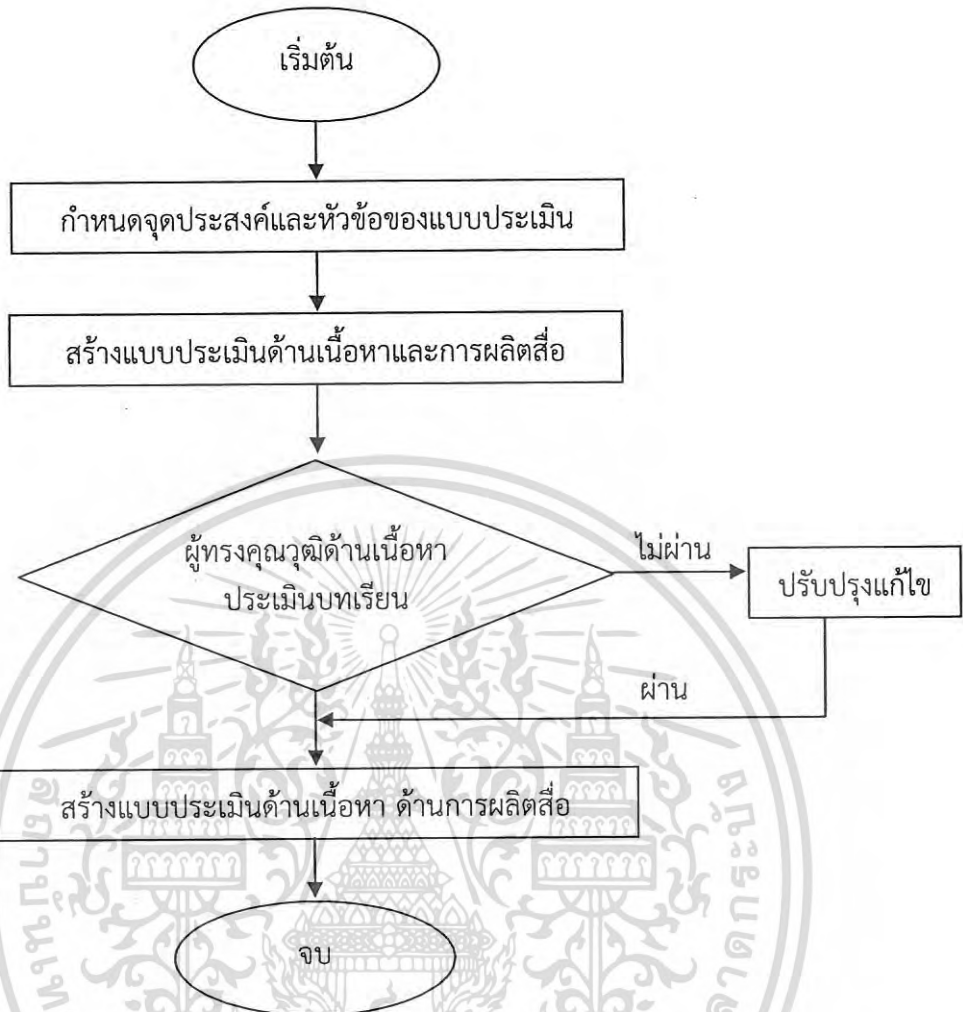
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50-5.00

เมื่อนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4 รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการทดลอง

กาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One tail) มีการวัดก่อนเรียน หลังเรียน (one group Pretest-posttest design) (พรณี สীগิจวัฒน์. 2551 : 158) และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	เรียนด้วยสื่อ	ทดสอบหลังเรียน	ศึกษาความคงทน
R	O_1	X	O_2	O_3

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร R แทน กลุ่มทดลองซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- X แทน การเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
 O_1 แทน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 O_2 แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน
 O_3 แทน การทำแบบทดสอบหลังจากเรียนผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์

3.4.2 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองเพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1/2555 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือผู้เรียนระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน
2. ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำแบบข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 30 ข้อ
3. เข้าเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาเกี่ยวกับวิชา และเรื่องที่สอน ใช้เวลาเรียนจากอินเทอร์เน็ตจำนวน 2 ครั้ง เมื่อศึกษาในแต่ละเนื้อหา ผู้เรียนสามารถที่จะเข้ามาศึกษาในเว็บไซต์ที่ระบุไว้ได้อีก
4. เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำข้อทดสอบหลังเรียน (Post-test)
5. นำคะแนนจากการทำแบบข้อทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำข้อทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูล และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. เมื่อนักศึกษาศึกษาผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้

3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.5.1 สถิติการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบข้อทดสอบ

3.5.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (ซาตรี เกิดธรรม. 2544: 101)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of item – objective congruence)

$\sum X$ คือผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5.2 สถิติสำหรับวิเคราะห์แบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย (Difficulty) (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2553: 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P : ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R : จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N : จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .79$ และขอบเขตค่า P มีดังนี้

0.80-1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป
0.60-0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20-0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00-0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

2. ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D คืออำนาจในการจำแนก

R_u คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_l คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือกำหนด $D = 0.20$ ขึ้นไป และขอบเขตค่า D มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกดีมาก
0.30-0.39 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20-0.29 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้
0.00-0.19 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

3. สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR 20 ของ Kuder-Richardson เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกัน และมีระบบการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิด และคนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:198)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่น

N = จำนวนข้อสอบ

P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก/จำนวนคนทั้งหมด)

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S_t^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับกำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก

หรือ กำหนด ค่า $r_{tt} = .75$ และ ขอบเขตค่า r_{tt} มีดังนี้

+1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น

-1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

3.5.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2551: 135)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

3.5.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2551: 140)

$$\text{สูตร } SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}}$$

เมื่อ SD คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0 ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน

0 < S.D. < 1 ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

S.D. > 1 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520: 136)

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

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบ

หลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.5.5 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t-test แบบ dependent (พรหมณี ลีกิจวัฒน์. 2551 : 147-148) ดังนี้

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

เมื่อ D = ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n = จำนวนผู้เรียน

กำหนดให้ $df = n-1$ และ $\alpha = 0.01$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1/2555 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.3 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1.1. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ย จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ $\bar{X} = 4.30$ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.33	0.58	ดี
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4.33	0.58	ดี
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.30	0.52	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.52)

4.1.2. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{X} = 4.30$) แสดงรายละเอียด ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบหน้าจอเหมาะสม	4.66	0.57	ดี
2. ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
3. ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม	4.33	0.57	ดี
4. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.33	0.57	ดี
5. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.00	1.00	ดี
6. เนื้อหาในแต่ละหน่วยเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
7. บทเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.57	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.33	0.57	ดี
9. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
10. เสียงบรรยายถูกต้องและชัดเจน	4.00	1.00	ดี
11. คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	4.33	0.57	ดี
12. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน	4.33	0.57	ดี
13. บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
14. การเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถอ่านหรือทำความเข้าใจในการใช้บทเรียนได้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	4.66	0.57	ดี
15. บทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้	4.33	0.57	ดี
เฉลี่ยรวม	4.30	0.66	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D=0.66)

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดี ซึ่งสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการ ใช้งาน สำหรับนักศึกษาเรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน

รายการ	คะแนนสอบ		ร้อยละ	เกณฑ์ที่กำหนด $E_1:E_2$
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้		
การทดสอบระหว่างเรียน E_1	30	24.95	83.17	80:80
การทดสอบหลังเรียน E_2	30	24.40	81.33	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ เท่ากับ 83.17:81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน ด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยการทดสอบค่าที (t-test) มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และ หลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	30	5.85	1.13	33.72*	00
คะแนนหลังเรียน	30	24.40	1.98		

$P < .01$

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 5.85 คะแนน และได้คะแนนเฉลี่ยหลัง เรียน 24.40 คะแนน และผลการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.3 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการ
โรงงาน ของนักศึกษาที่เรียนผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ของนักศึกษาที่เรียนผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	24.40	1.98	2.43	0.13
คะแนนหลังเรียน 2 สัปดาห์	30	23.50	1.76		

$P > .01$

จากตารางที่ 4.5 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการ
โรงงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.40 และเมื่อเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์
นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.50 และผลการเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียน และหลังเรียน 2 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา
ปฏิบัติการโรงงาน มีความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ปฏิบัติการโรงงาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน และเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ได้จากการ สุ่มอย่างง่าย ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับฉลาก (Simple Random Sampling)

5.1 สรุป

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน สูงกว่าก่อนเรียน
3. นักศึกษามีความคงทนในการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปี การศึกษาที่ 1 / 2555 สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียน เรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาปฏิบัติการโรงงาน

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล และรูปแบบการทดลอง

หลังจากได้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ พร้อมนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงและแก้ไขให้เหมาะสม ได้มีการนำไปทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนโดยใช้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน
2. ให้นักศึกษาดำเนินกิจกรรมการเรียน ด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.2 ให้นักศึกษาเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เมื่อเสร็จสิ้นแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1)
 - 2.3 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานทุกหน่วยแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพหลังจากเรียนจบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน (E_2)
 - 2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังจากที่นักศึกษา เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร $E_1:E_2$
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและก่อนเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test dependent
4. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่เรียนผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์

5.1.7 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีคุณภาพค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$, S.D=0.52) และคุณภาพเฉลี่ยด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$, S.D=0.66) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ เท่ากับ 83.17:81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ต่ำกว่า 80:80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 5.85 คะแนน และได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 24.40 คะแนน และผลการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
4. การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่เรียนผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สรุปได้ว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีความคงทนในการเรียนรู้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีคุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี $\bar{X} = 4.30$ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ Ritchie and Hoffman มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน นำเสนอบทเรียนที่ประกอบด้วยตัวอักษร ภาพประกอบซึ่งมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันน่าสนใจ รวมทั้งการใช้สีเน้นตัวอักษร เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น พร้อมกับพิจารณาเนื้อหาอย่างเหมาะสมก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพล จันทสร (2548:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสถิติการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย=4.43) และคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย=4.43) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน มีประสิทธิภาพ 83.17:81.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพโดย อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์ร่วม รวมไปถึงผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และการนำไปใช้ทดลองกับนักศึกษา ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการที่เป็นระบบนี้ทำให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ทำให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามที่สมมติฐานกำหนด สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิทธิชัย ประสานวงศ์ ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาโทรศัพท์ เรื่องสายเคเบิล มีประสิทธิภาพ 81.35:81.56

2. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 5.85 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.40 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากก่อนที่จะนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองได้มีการเตรียมการและออกแบบบทเรียนให้น่าสนใจด้วยภาพเคลื่อนไหว และข้อความที่มีสีสัน รวมถึงใช้เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิทธิชัย ประสานวงศ์ ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาโทรศัพท์ เรื่องสายเคเบิล ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จักรพันธ์ อ่างทอง ที่ได้พัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ผ่านมาแล้ว 2 สัปดาห์ มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีการทบทวนความรู้และให้ข้อมูลหลังซ่อมเสริมตลอดบทเรียน โดยยึดขั้นตอนการออกแบบที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Ritchie and Hoffman (1977:135-138) ซึ่งเสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักการบวนการเรียนการสอน และมีการทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of past Knowledge)

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนได้

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดด้านเวลาและสถานที่

3. การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ครบเนื้อหา รายวิชาทั้งหมด จะทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น
2. ควรศึกษาเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน
3. ควรดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน และนำไปใช้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ จะได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิตานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จักรพันธ์ อ่างทอง. 2551. การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการพัฒนา เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ.” วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 : 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ณัฐพล จันทสร. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ตัน ดัณฑ์สุทธีวงศ์ และคณะ. 2539. ครอบรู้ INTERNET และ World Wide Web. กรุงเทพฯ : บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.
- ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539. อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2539. พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วีทีซีคอมมูนิเคชั่น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : พิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2543. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยะสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยะสาส์น.
- พรพรณี ลีกิจวัฒน์. 2551. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “ก้าวไกล : WBI (Web-based Instruction) WBT (Web-based Training).” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13 (37) : 72-78.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. สื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : เอกสารประกอบการจัดงานสัมมนาทางวิชาการมหกรรมอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เดือนตุลา จำกัด.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยีน ภู่วรรณ. 2539. “ไซเบอร์แคมปัสเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน.”

วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วารจนา หอมจันทร์. 2542 : 62. “ผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2.”

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารภรณ์ ตระกูลสุชาติ. 2545. “การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบ โครงการเพื่อการเรียนรู้เป็นทีม ของนักศึกษามหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี”

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพร อ่อนกล้า. 2548. “การสร้างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การใช้โปรแกรม Dreamweaver สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัชรารัตน์ ตรังคสันต์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟ เบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิศรุต ไวโสภา. 2548. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ISO

Model และ Protocol ระบบเครือข่าย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” : วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 :29-35.

วีระยุทธ ประเสริฐศิริกุล. 2541. การสร้างกราฟฟิคด้วย MS.FRONTPAGE 2000. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บริษัทคอมพิวเตอร์กราฟฟิค.

สิทธิชัย ประสานวงศ์. 2540. Internet ปฏิบัติด้วย Netscape Communicator4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อธิปัตย์ คลี่สุนทร. 2546. Internet & Schoolnet กกับการเสริมสร้างการศึกษาไทย. [Online]. http://www.avs.go.th/regweb/avs_lms.asp.

อนุชิต อนุพันธ์. 2553. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่อง การทำงานของทรานซิสเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Clark, G. 1996. Glossary of CBT/WBT Terms. [Online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>.

Khan, Badrul H. 1997. Web-based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publications.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Relan, A. and Gillani, BB. 1977. Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee. In khan,B.H.,(ED). Web-based Instruction. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technology Publications.
- Ritchie and Hoffman. 1997. Incorftorating Instructional Design Principles Whit The World Wide Web. In B.H Khan (Edd.) Web-based Instruction (pp.135-138). Engwood Cliffs, N.J : Educational Technologies Publications.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียน

ภาคผนวก ง การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุดมศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2554 ให้ดำเนินการดังนี้

นายวัชรพงษ์ โยไซ รหัสประจำตัว 52630902 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ (Effects of Achievement and Retention on Web-Based Instruction on Work Shop Practicum) โดยมี รศ.อรรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 1 กันยายน พ.ศ.2554

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 /3191 วันที่ 30 กรกฎาคม 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและ เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้” โดยมี รศ.
อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม
2554 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายวัชรพงษ์
โยไซ ทดลองและเก็บข้อมูลกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการ
ออกแบบ หลักสูตรการออกแบบสภาพแวดล้อมภายใน ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา 1/2555โดยใช้
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการโรงงาน ภายในคณะของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา
ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3884 วันที่ 10 สิงหาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านสื่อ
เรียน ผศ.อำพล ทองระอา

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
เรียนรู้” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา
วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า
ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อหาว่ามีความถูกต้อง และเหมาะสมมาก
น้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายวัชรพงษ์ โยไซ มีความ
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2605

วันที่ 25 มิถุนายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านสื่อ

เรียน อาจารย์แสงอุทัย มอโท

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้” โดยมี
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อหาว่ามีความถูกต้อง และเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจ
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายวัชรพงษ์ โยไซ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้
แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2605

วันที่ 27 มิถุนายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านสื่อ

เรียน ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วานิช

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้” โดยมี รศ.อรรรตพร นฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา จิรียเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อนี้ว่ามีความถูกต้อง และเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายวัชรพงษ์ โยไซ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 /2605

วันที่ 25 มิถุนายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.ธนศ ภิรมย์การ

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายวัชรพงษ์ โยไซ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณภงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2605

วันที่ 25 มิถุนายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์ปิยะ ต้นศิริ

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
เรียนรู้” โดยมี รศ.อรรรตพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา
วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า
ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้อง และเหมาะสม
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายวัชรพงษ์ โยไซ มี
ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 /2605

วันที่ 25 มิถุนายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

เรียน รศ.สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ

ด้วย นายวัชรพงษ์ โยไซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้” โดยมี
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายวัชรพงษ์ โยไซ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธเนศ ภิรมย์การ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์ปิยะ ตันศิริ | อาจารย์ประจำวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
และการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. ดร.สมเกียรติ ตันติวงวานิชย์ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำพล ทองระอา | อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์แสงอุทัย มอโฑ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่
ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คะแนนคุณภาพ : 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบหน้าจอเหมาะสม					
2. ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
3. ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความ สวยงาม					
4. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
5. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
6. เนื้อหาในแต่ละหน่วยเหมาะสม					
7. บทเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
8. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
9. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา					
10. เสียงบรรยายถูกต้องและชัดเจน					
11. คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย					
12. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน					
13. บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน					
14. การเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถอ่านหรือทำความเข้าใจใน การใช้บทเรียนได้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้งาน					
15. บทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้					

ความคิดเห็นอื่นๆและข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพผลของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงานที่
ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ (ด้านเนื้อหา)

คะแนนคุณภาพ : 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้					
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					

ความคิดเห็นอื่นๆและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	0	+1	2	0.66	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	0	+1	2	0.66	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	-1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	-1	-1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	-1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	0	-1	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
47	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
49	-1	-1	-1	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
57	+1	0	+1	2	0.66	สอดคล้อง
58	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
62	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
63	0	+1	-1	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
65	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
66	+1	+1	-1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
68	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
69	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
76	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
78	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ก.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 80 ข้อ ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 72 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง. 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_u	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{RU - RL}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน	การนำไปใช้
1*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
2*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
3	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
4*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
5*	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
6	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
7	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
8*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
9*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
10*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
11	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
12*	8	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
13	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
14	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
15	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
16*	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
17	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
18	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
19	7	7	0.70	ง่ายเกินไป	0.00	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
20	7	4	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
21	8	8	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.00	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
22*	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
23*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
24*	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
25	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
26	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
27	9	7	0.80	ง่ายเกินไป	0.20	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
28	9	7	0.80	ง่ายเกินไป	0.20	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
29*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
30*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
31	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_u	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{RU - RL}{N}$ $\frac{N}{2}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน	การนำไปใช้
32*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
33	9	9	0.90	ง่ายเกินไป	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
34	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
35	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
36	8	3	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
37*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
38*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
39*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
40*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
41*	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
42*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
43	6	4	0.50	ยากง่ายพอดี	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
44	8	8	0.80	ง่ายเกินไป	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
45	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
46*	8	5	0.65	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
47*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
48*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
49*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
50*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
51*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
52	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
53*	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
54	8	3	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
55	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
56	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
57	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
58*	8	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
59	9	8	0.85	ง่ายเกินไป	0.10	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
60	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ผ่าน	ใช้ได้
61	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
62	8	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_u	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{RU - RL}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน	การนำไปใช้
63	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
64	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	น้อย	ไม่ผ่าน	ใช้ไม่ได้
65*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
66	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
67	8	3	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้
68	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
69	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
70	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
71	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ดีพอควร	ผ่าน	ใช้ได้
72	8	3	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	ดีมาก	ผ่าน	ใช้ได้

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 72 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับผู้ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.25-0.75 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ในช่วง 0.20-0.70 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 63 ข้อ ผู้วิจัยให้ทางผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาทำการคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือ 30 ข้อ ซึ่งนำมาเป็นแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ และระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นแสดงผลในส่วนท้ายของตารางที่ ง.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (30) ข้อ

คนที่	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	25	625
2	28	784
3	23	579
4	30	900
5	29	841
6	30	900
7	26	676
8	27	729
9	19	361
10	30	900
11	23	579
12	26	676
13	29	361
14	28	784
15	25	625
16	20	400
17	18	374
18	16	256
19	30	900
20	21	441
รวม	$\sum X = 493$	$\sum X^2 = 12694$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร } S_i^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$\text{แทนค่า } S_i^2 = \frac{20(12694) - 493^2}{20(20-1)}$$

$$S_i^2 = \frac{253880 - 243049}{20(20-1)}$$

$$S_i^2 = \frac{10771}{380} \quad S_i^2 = 28.34$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 28.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{tt}) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือก จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	pq
1	0.55	45	0.25
2	0.70	30	0.21
4	0.55	45	0.25
5	0.65	35	0.23
8	0.60	40	0.24
9	0.70	30	0.21
10	0.70	30	0.21
12	0.65	35	0.23
16	0.65	35	0.23
22	0.65	35	0.23
23	0.70	30	0.21
24	0.60	40	0.24
29	0.55	45	0.25
30	0.70	30	0.21
32	0.70	30	0.21
37	0.70	30	0.21
38	0.70	30	0.21
39	0.55	45	0.25
40	0.70	30	0.21
41	0.60	40	0.24
42	0.55	45	0.25
46	0.65	35	0.23
47	0.70	30	0.21
48	0.70	30	0.21
49	0.70	30	0.21
50	0.70	30	0.21
51	0.70	30	0.21
53	0.65	35	0.23
58	0.65	35	0.23
65	0.65	35	0.23
รวม			6.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR20

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.75}{28.34} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{30}{29} \{1 - 0.23\}$$

$$r_{tt} = 0.76$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.76 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้คือ 0.75 ขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาปฏิบัติการโรงงาน

1. ข้อใดเป็นนามที่เรียกใช้เครื่องมือประเภทเลื่อย
 - A. เต้า
 - B. ปั่น
 - C. ตัว
 - D. อัน

2. ค้อนชนิดใดใช้สำหรับตอกหรือทุบในงานเบา
 - A. ค้อนหัวกลม
 - B. ค้อนไม้หรือพลาสติก
 - C. ค้อนหัวแบนหรือหัวกลม
 - D. ค้อนหงอน

3. ประโยชน์ที่เห็นชัดเจนจากการมีความรู้งานช่างพื้นฐานคือ
 - A. ร่วมพัฒนาชุมชน
 - B. ได้ออกกำลังกายจากการปฏิบัติงาน
 - C. ปรับปรุงซ่อมแซมเครื่องใช้ภายในบ้าน
 - D. สามารถสร้างงานเพื่อหารายได้

4. วิธีการใด เป็นการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย
 - A. แต่งกายให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
 - B. ใส่แว่นตานิรภัยเมื่อกำลังขึ้นงาน
 - C. ใช้เครื่องมือให้ถูกต้องกับชิ้นงาน
 - D. ถูกทุกข้อ

5. การเกิดอุบัติเหตุ นั้นมักมีตัวการที่สำคัญกี่ประการ
 - A. 3 ประการ
 - B. 4 ประการ
 - C. 5 ประการ
 - D. 6 ประการ

6. เครื่องมือที่ใช้ทำความสะอาดตะไบหยาบคืออะไร
 - A. แปรงทองเหลือง
 - B. ผ้าทำความสะอาดชิ้นงาน
 - C. แปรงลวด
 - D. แปรงขนอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กระจกทรายเป็นเครื่องมือใช้ทำอะไร
- ใช้ตัดชิ้นงาน
 - ถูชิ้นงาน
 - ใช้ขัดชิ้นงาน
 - ทำให้ชิ้นงานเล็กลง
8. เครื่องมือตัดชนิดใดที่นิยมใช้สำหรับทำเดือยหรือชิ้นงานขนาดเล็ก
- เลื่อยตัดไม้
 - เลื่อยฉลุ
 - เลื่อยลันดา
 - เลื่อยล่อ
9. การนำแผ่นโลหะสองแผ่นมาวางซ้อนกันแล้วเชื่อมต่อขอบของโลหะทั้งสองติดกันหมายถึงข้อใด
- รอยต่อมุม
 - รอยต่อเกย
 - รอยต่อชน
 - รอยต่อขอบ
10. ก่อนใช้เครื่องมืองานช่างทุกชนิดควรปฏิบัติอย่างไร
- ซ่อมแซมก่อนใช้งาน
 - ตรวจเช็คสภาพ
 - เลือกใช้ให้ถูกประเภท
 - ทำความสะอาด
11. ข้อใดแสดงวิธีการใช้เครื่องสว่านแทนได้ถูกต้อง
- ฟิล์มตอกชิ้นงานบนแท่นเจาะ
 - บิกนำชิ้นงานมาวางบนแท่งเจาะ
 - แต่นำชิ้นงานมาพันเข้ากับสายพาน
 - บีบยึดติดชิ้นงานกับโครงสร้างแท่น
12. ข้อใดเป็นเครื่องมือสำหรับวัดระยะที่ดีที่สุด
- ไม้บรรทัด
 - ฉาก
 - ไม้เมตร
 - ตลับเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การเก็บรักษาท่อแก๊สที่ใช้งาน ควรให้ห่างจากสารติดไฟหรือเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่ากี่เมตร
- 3 เมตร
 - 4 เมตร
 - 5 เมตร
 - 6 เมตร
14. สาเหตุสำคัญที่สุด ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในขณะที่ทำงาน คือ
- ความมั่นใจ
 - ความรวดเร็ว
 - ความประมาท
 - ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์
15. 5 ส. อยู่ในข้อใดของกฎความปลอดภัยในโรงงาน
- ข้อ 3
 - ข้อ 4
 - ข้อ 5
 - ข้อ 6
16. ในการใช้เครื่องมือวัดระดับน้ำเราจะรู้ได้อย่างไรว่างานอยู่ในระดับเดียวกัน
- สังเกตจากฟองอากาศ
 - สังเกตระดับฟองอากาศกับระดับชิ้นงาน
 - สังเกตเส้นระดับว่าเท่ากับฟองอากาศหรือไม่
 - สังเกตระดับของสาย
17. เครื่องมือในข้อใดที่ใช้สำหรับแต่งผิวไม้เป็นรูปโค้งหรือวงกลม
- นูนสามเหลี่ยม
 - ตะไบทองปลิง
 - นูนทองปลิง
 - ตะไบกลม
18. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าที่ถูกต้อง
- ฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อมจะหลอมละลายเป็นรูปแก๊สเฉื่อยปกคลุมแนวเชื่อม
 - อุณหภูมิเชื่อมไฟฟ้าประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮต์
 - การอาร์คเกิดจากลวดเชื่อมละลายเป็นน้ำโลหะเติมลงไปแนวเชื่อม
 - ฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อมจะหลอมละลายเป็นรูปแก๊สเฉื่อยปกคลุมแนวเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ตะไบชนิดใดใช้สำหรับถูเหล็กให้เรียบเสมอกัน
- ตะไบทองปลิง
 - ตะไบสี่เหลี่ยม
 - ตะไบแบน
 - ตะไบสามเหลี่ยม
20. ส่วนชนิดใดใช้กับงานประดิษฐ์หรืองานที่ ต้องการความประณีตที่ดีที่สุด
- ส่วนแท่น
 - ส่วนข้อเสื่อ
 - ส่วนมือ
 - ส่วนอัตโนมัติ
21. ก่อนใช้ส่วนเจาะบนผิวโลหะควรปฏิบัติอย่างไรก่อน
- ใช้สกัดเจาะเป็นร่องก่อนใช้ส่วน
 - ใช้เหล็กขีดขีดเส้นก่อนใช้ส่วน
 - ใช้ค้อนตีขึ้นรูปก่อนใช้ส่วน
 - ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกก่อนใช้ส่วน
22. ข้อใดเป็นนามที่เรียกใช้เครื่องมือประเภทค้อน
- เต้า
 - อัน
 - ตัว
 - ปิ่น
23. ข้อใดเป็นลักษณะของ “ความปลอดภัย”
- ปราศจากจากภัยอันตราย
 - ภาวะปลอดภัยอุปสรรค
 - ความสำเร็จในการทำงาน
 - ความมั่นคงในการปฏิบัติงาน
24. สิวเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ทำอะไร
- ปาดไม้
 - เจาะไม้
 - แต่งไม้
 - ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. วัตถุที่ไม่ควรอยู่ใกล้ขณะทำการเชื่อม คือ
- เครื่องดับเพลิง
 - สารละลาย
 - ทราย
 - เชื้อเพลิง
26. ข้อใดจัดเป็นคำจำกัดความของคำว่า “อุบัติเหตุ”
- ความบาดเจ็บและความสูญเสีย
 - สภาพการทำงานที่เกิดอันตราย
 - สภาพที่ไม่พึงปรารถนาจากการทำงาน
 - เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลเสียต่อการทำงาน ชีวิต ทรัพย์สิน
27. กฎความปลอดภัยในโรงงานที่ควรปฏิบัติตาม มีกี่ข้อ
- 8 ข้อ
 - 10 ข้อ
 - 12 ข้อ
 - 14 ข้อ
28. ระดับน้ำเป็นเครื่องมือสำหรับวัดอะไร
- วัดระดับความคงที่
 - วัดระดับความสูง
 - วัดระดับความตึง
 - วัดระดับความราบ
29. ผงที่ติดอยู่กับกระดาด ทำมาจากอะไร
- อลูมิเนียมออกไซด์
 - ซิลิโคนคาร์ไบด์
 - เม็ดทราย
 - ถูกทุกข้อ
30. ข้อใดคือคุณลักษณะของฉากตาย
- วัดได้เฉพาะมุม 90 องศา
 - ห้ามฉากกับบรรทัดฉากปรับได้
 - สามารถวัดได้ทุกมุม
 - ไม้บรรทัดฉากยึดกับด้ามฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายวัชรพงษ์ โยไซ
วัน เดือน ปีเกิด	5 พฤษภาคม 2514
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	1 หมู่ 6 แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10510
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2548 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ปริญญาโท 2556 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง หน่วยงานบำรุงรักษาและยานพาหนะ ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้