การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF WEB - BASED INSTRUCTION FOR REVIEW IN COMPUTER PROJECT SUBJECT FOR GRADE 12 STUDENT

ณัฐชนน ขาวสอาด
NATCHANON KHAOSARD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2561
KMITL-2018-ED-M-214-071

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF WEB - BASED INSTRUCTION FOR REVIEW IN COMPUTER PROJECT SUBJECT FOR GRADE 12 STUDENT

ณัฐชนน ขาวสอาด

NATCHANON KHAOSARD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-214-071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB - BASED INSTRUCTION FOR REVIEW IN COMPUTER PROJECT SUBJECT FOR GRADE 12 STUDENT

NATCHANON KHAOSARD

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

KMITL-2018-ED-M-214-071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW IN COMPUTER PROJECT SUBJECT FOR GRADE 12
นักศึกษา	นายณัฐชนน ขาวสอาด
รหัสประจำตัว	56603227
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	อาจารย์ ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
อาจารย์ ดร.สมเกียรติ	ตันติวงศ์วาณิช	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร	กันตาธนวัฒน์	
รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 18 มิถุนายน 2561 เวลา 08.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงค์ มะโน)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่.....31.....**เดือน**.....ก.ค.....**พ.ศ.** 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
นักศึกษา	นายณัฐชนน ขาวสอาด
รหัสประจำตัว	56603227
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.29-0.74 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28 - 0.78 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” 2 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบ Random Sampling วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ =4.34, S=0.68) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X}$ =4.29, S=0.66) อยู่ในระดับดี ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/ E_2 เท่ากับ 80.05/ 84.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Development Of Web - Based Instruction For Review In Computer Project Subject For Grade 12 Student
Student	Mr. Natchanon Khaosard
Student ID	56603227
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2018
Thesis Advisor	Dr. Somkiat Tuntiwongwanich
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Thiyaporn Kantathanawat

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop and examine quality and efficiency of web-based instruction for reviewing in computer project subject for Grade 12 Student, and 2) to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the treatment. The research instruments were the web-based instruction lessons, quality evaluation form, and achievement test, with the consistency index (IOC) reported in the range of 0.67 to 1.00, the level of difficulty (p) between 0.29 and 0.74, the discrimination (r) between 0.28 and 0.78, and the test reliability at 0.82. The samples of the study were forty Grade 12 Student from Banbung "Uttasahakamnukhro" school, selected by random sampling from two classes. The data was analysed using mean ($\bar{X}$), standard deviation (S), and t-test for dependent samples.

The results showed that: 1) The overall quality of web-based instruction lesson was at an excellent level with the good of content ($\bar{X}$ =4.34, S=0.68), and an good level of media production ($\bar{X}$ =4.29, S=0.66). 2) The efficient of web-based instruction lessons was 80.05/84.75 (E_1/E_2). 3) The results of achievement scores for post-test scores was significantly higher than the pre-test scores with the level of .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนและการได้รับคำแนะนำจากหลาย ๆ ท่านตั้งแต่เริ่มงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิชและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับแนวทางในการทำวิจัย การปรับปรุงงานวิจัยและการนำเสนองานวิจัย ตลอดจนรองศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจนวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ พิมดีและ ดร.ราชันย์ บุญธิมา ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบวิจัยที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.ทวีศักดิ์ เจริญเตีย นางสาวอุษา รุ่งมโน นายจาฤภณ ศรีวิรัญ นางบัวทอง นันทะจันทร์และนางญาณกร คชินทรโรจน์ คณะครูผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยและการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย

อนึ่ง งานวิจัยไม่สามารถดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์หากขาดการสนับสนุนทุนการวิจัยและทุนการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ณัฐชนน ขาวสอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 3
1.3 สมมติฐานการวิจัย 3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย 3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย 5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี 8
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 14
2.3 กระบวนการออกแบบการเรียนการแบบระบบ (System Approach) 20
2.4 การทำโครงงานคอมพิวเตอร์ 23
2.5 โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle) 42
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน 46
2.7 การหาคุณภาพของบทเรียน 58
2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 59
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 65

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 69
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 69
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 69
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 77
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 80

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 84
5.1 สรุปผลการวิจัย 84
5.2 อภิปรายผล 86
5.3 ข้อเสนอแนะ 89
5.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 89

บรรณานุกรม 90

ภาคผนวก 94
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ 95
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ 105
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพ 107
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 112
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 125

ประวัติผู้เขียน 137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตัวชี้วัดชั้นปีของสาระที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี 11

2.2 โครงสร้างการเรียนรู้ วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ 13

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ 52

4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหา 78

4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 81

4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพรวมของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 81

4.4 แสดงผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ 82

4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ 82

ง.1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน 113

ง.2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 115

ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ 118

ง.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 120

ง.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการวัดผลระหว่างเรียน และแบบวัดผลหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 121

ง.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ภาพแสดงกระบวนการเปลี่ยนกลุ่ม....54
2.2 แสดงการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ....55
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต....64
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน....67
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน....69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2557 – 2559 ได้กำหนดทิศทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ไว้เป็นประเด็นที่สำคัญ ตามยุทธศาสตร์ดังนี้ ยุทธศาสตร์ที่ส่งเสริมสนับสนุนระบบการเรียนการสอนและการเรียนระบบอิเล็กทรอนิกส์ ยุทธศาสตร์ที่พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อขยายโอกาสการเข้าถึงบริการทางการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556 : 28-29) ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน เป็นการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่ปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในทุกสถาบันการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ในการดำเนินงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาดังกล่าว ที่ต้องการส่งเสริมการเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อขยายโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อการศึกษา

ในระบบการศึกษาซึ่งมีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนอาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคมกระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้น สื่อการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อต่างๆควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วย Web-Based Instruction อันเป็นการเพิ่มโอกาสทางการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง จากเดิมเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้เป็นเพียงเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การนำเสนองาน (Presentation) ภาพ (Image) เสียง (Audio) วิดีโอ (Video) และด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นการเรียนรู้นอกชั้นเรียนกับการเรียนในชั้นเรียน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างบูรณาการและมีประสิทธิภาพ (ณัฏฐ์ โอธนาทรัพย์. 2555 : 94)

การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้สื่ออิเล็คทรอนิกส์เป็นอีกหนึ่งแนวทางในการช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ โดยการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มาผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ เน้นกระบวนการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เป็นการเปิดโดกาศให้นักเรียนมีทางเลือกในการเรียนรู้ได้หลายทาง (หาญศึก เล็บครุฑและปรัชญนันท์ นิลสุข. 2553) เป็นการนำคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระความรู้ ทักษะต่างๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรมและศุภนิตา สุดสวาสดิ์. 2555 : 7) ในการเรียนการสอนซึ่งอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนนั้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ (ศรัญญา ยี่ซ้าย, 2556)

สำหรับปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” จากการสังเกต สัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูล พบว่า การสอนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนปกตินั้นมีผู้เรียนจำนวนมาก มักพบปัญหาความสามารถในการรับรู้และความสนใจของผู้เรียน การสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดได้ทันเวลา นอกห้องเรียนผู้เรียนไม่สามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ผู้เรียนจึงขาดโอกาสในการพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องนำสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องความสามารถในการรับรู้และความสนใจของผู้เรียน เพื่อเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพในการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนกำหนดและตัดสินใจ ด้วยการเลือกวิธีการเรียนด้วยตนเอง

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า จัดการเรียนการสอนมีความสำคัญซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไขและพัฒนา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความต้องการ อีกทั้งยังเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนรู้จากในห้องเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิด ดังต่อไปนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโดยยึดหลักกระบวนการออกแบบ และพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปนำไปใช้ออกแบบ และพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายได้เป็นอย่างดี คือ รูปแบบ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (อ้างใน ประภัสสร ศรีเวียงธวัส. 2549 : 27) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การนำไปใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2541 : 14-18) ในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135-143) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 เป็น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.4 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยใช้แนวคิดการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom's Taxonomy ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน (อ้างใน อติญาณ์ ศรเกษตริน. 2543 : 72-74) คือ

1. ความรู้ที่เกิดจากความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehend, Undersatanding)
3. การประยุกต์ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis) สามารถแก้ปัญหา ตรวจสอบได้
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) สามารถนำส่วนต่างๆ มาประกอบเป็นรูปแบบใหม่ได้ให้แตกต่างจากรูปเดิม เน้นโครงสร้างใหม่
6. การประเมินค่า (Evaluation) แต่ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ 3 ขั้นตอน คือ (1) ความรู้-ความจำ (2) ความเข้าใจ และ (3) การนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรม-นุเคราะห์” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 ที่เคยเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวนทั้งสิ้น 5 ห้อง ห้องละ 40 คน รวมทั้งสิ้น 200 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้อง ที่เคยเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรม-นุเคราะห์” โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพสื่อ 1 ห้อง จำนวน 40 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ห้อง จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Random Sampling) ตามจุดมุ่งหมายของงานวิจัย

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น

การสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกเป็นก่อนเรียน และหลังเรียน

2. ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.5.4 เนื้อหาและกิจกรรม

เนื้อหา วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย 1) ความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์ 2) ขั้นตอนการเขียนรายงานโครงงาน 3) องค์ประกอบของโครงงานส่วนต้น 4)องค์ประกอบของรายงานโครงงานส่วนเนื้อหา 5) การพิมพ์และเรียบเรียงโครงงานส่วนท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

1.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งพิจารณาจากคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดคือ ความรู้ความเข้าใจ ความจำ การนำไปใช้

1.6.3 โปรแกรม Moodle หมายถึง ซอฟต์แวร์ Open Source ที่ใช้เป็นระบบจัดการเรียนการสอนหรือจัดการบทเรียนออนไลน์หรือที่เรียกว่าระบบ LMS (Learning Management System) วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

1.6.4 โครงงานคอมพิวเตอร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี มีอิสระในการเลือกศึกษาปัญหาที่ตนสนใจ โดยจะต้องวางแผนการดำเนินงานศึกษา พัฒนาโปรแกรม โดยใช้ความรู้ทางกระบวนการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตลอดจนทักษะพื้นฐานในการพัฒนาโครงงาน

1.6.5 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบททวนความรู้ประกอบการเรียนการสอน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ที่ส่งผลให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์ E_1 / E_2 ได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80/ 80

1.6.7 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.8 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน ด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 80

1.6.9 แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

1.6.10 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนคณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

1.6.11 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวีดีทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่าง ๆ ได้ สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้ เมื่อต้องการ

1.6.12 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดง ออกมาในรูปของการแปลความตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

1.6.13 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.2 คุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 4

2.1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 ช่วงชั้นที่ 4

2.1.4 โครงสร้างการเรียนรู้ วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

2.2 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

2.3 กระบวนการออกแบบการเรียนการแบบระบบ (System Approach)

2.4 การทำโครงงานคอมพิวเตอร์

2.5 โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle)

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.7 การหาคุณภาพของบทเรียน

2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยนำข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550 – 2554) มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสม ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา และได้จัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ในแต่ละระดับชั้น เพื่อเสนอให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

(1) การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

(2) การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

(3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 183)

2.1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 : เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะ การแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 : เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 : เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 : เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 18-19)

2.1.2 คุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 4

2.1.2.1 เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

2.1.2.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

2.1.2.3 เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษาพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

2.1.2.4 เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 185-186)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 ช่วงชั้นที่ 4

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3. 1 : เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 19-21)

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดชั้นปีของสาระที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 4- 6	1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	- องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	2. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	- การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 5 หน่วยได้แก่ หน่วยรับเข้าหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำรอง และหน่วยส่งออก 1) หน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วย หน่วยควบคุม และหน่วยคำนวณและตรรกะ 2) การรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยต่าง ๆ จะผ่านระบบทางขนส่งข้อมูลหรือบัส
	3. อธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	- ระบบสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย ข่าวสาร ผู้ส่ง ผู้รับ สื่อกลาง โพรโทคอล - เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันได้ต้องใช้โพรโทคอลชนิดเดียวกัน - วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม
	4. บอกคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง	- คุณลักษณะ(specification)ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น ความเร็ว และความจุของฮาร์ดดิสก์
	5. แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ	- แก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนดังนี้ 1) การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา 2) การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบ และการปรับปรุง 5) การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	6. เขียนโปรแกรมภาษา	- ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ - การเขียนโปรแกรม เช่น ซี จาวา ปาสคาล วิชวลเบสิก ซีชาร์ป - การเขียนโปรแกรมในงานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การสร้างชิ้นงาน
	7. พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์	- โครงงานคอมพิวเตอร์ แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานดังนี้ 1) การพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา 2) การพัฒนาเครื่องมือ 3) การทดลองทฤษฎี 4) การประยุกต์ใช้งาน 5) การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
	8. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน	- การเลือกคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน เช่น คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานสื่อประสม ควรเป็นเครื่องที่มีสมรรถนะสูง และใช้ซอฟต์แวร์ ที่เหมาะสม
	9. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต	- ปฏิบัติการติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต - คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้อินเทอร์เน็ต
	10. ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการตัดสินใจของบุคคล กลุ่ม องค์กรในงานต่างๆ
	11. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน	- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบโดยพิจารณาวัตถุประสงค์ของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	12. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ	- ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานตามหลักการทำโครงงาน - ศึกษาผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากงานที่สร้างขึ้น เพื่อหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนา
	13. บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- ข้อปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น สื่อสารและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างสุภาพ ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของระบบ ที่ใช้งาน ไม่ทำผิดกฎหมายและศีลธรรม แบ่งปันความสุขให้กับผู้อื่น

2.1.4 โครงสร้างการเรียนรู้ วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างการเรียนรู้ วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มฐ./ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1	โครงงานคอมพิวเตอร์	- มฐ ง3.1 ม4-6/5,7,8	- ความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์ - ขั้นตอนการเขียนรายงานโครงงาน - องค์ประกอบของรายงานโครงงานส่วนต้น - องค์ประกอบของรายงานโครงงานส่วนเนื้อหา - การพิมพ์และเรียบเรียงโครงงานส่วนท้าย	8
2	กระบวนการดำเนินงานโครงงาน คอมพิวเตอร์	- มฐ ง3.1 ม4-6/5,7	- การเขียนเป้าหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์ - การกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบงานแต่ละขั้นตอน - การกำหนดงบประมาณของโครงงานคอมพิวเตอร์	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มฐ./ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
3	ผลงานโครงงานคอมพิวเตอร์	- มฐ ง3.1 ม4-6/5,7,11,12	- การประเมินผลงานของนักเรียน - การบอกแหล่งข้อมูล - การรวบรวมข้อมูล - การนำข้อมูลมาสร้างโครงงาน - การนำผลงานไปทดลองใช้ตามจุดประสงค์ - การบอกข้อเสนอแนะและการปรับปรุง - การจัดทำคู่มือและวิธีการใช้งาน	24
รวมตลอดภาคเรียน				40

2.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction) มีผู้ให้คำนิยามไว้ดังนี้

สรรรัชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเตอร์เน็ตและเวิลด์วายเว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Khan (1997: 6 อ้างใน มนต์ชัย. 2545 : 355) ได้นิยามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายไว้ว่า เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่นำเสนอในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดียที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายใยแมงมุมมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 355) ได้นิยายความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราเซอร์ (Browser) เป็นตัวจัดการจากการให้ข้อมูลของนักวิชาการดังกล่าว สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI/WBT) หมายถึง การนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคโนโลยีของเว็บและเบราเซอร์ เป็นตัวจัดการ นอกจากบทเรียน WBI/WBTแล้วยังมีบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่นๆ ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างได้แก่ IBT (Internet-BasedTraining) NBI (Net-Based Instruction) NBL (Net-Based Learning) OT (Online Training)

Ritchie and Hoffman(1997 : 135 -138) ได้เสนอแนะว่าในการออกแบบโปรแกรมบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอนแบบเร้าความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้อยากเรียนรู้ควรให้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

กล่าวโดยสรุปได้ว่าบทเรียนบนระบบเครือข่าย (WBI) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราเซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น บทเรียนบนเครือข่าย จึงมีความแตกต่างกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งานได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อผู้ใช้ (User Interface System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Deliver System) ระบบสืบท่องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System) เป็นต้น เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายนำเสนอผ่านเว็บเบราเซอร์ เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยแบ่งออกเป็นกรอบหลักหรือเรียกว่าโหนดหลัก (Main Node) และโหนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยงแต่ละโหมด ซึ่งกันและกันที่เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) สำหรับสวนที่คล้ายกันระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนบนระบบเครือข่ายก็คือ การนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการ และประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการ เนื่องจากเป้าหมายของบทเรียนทั้ง 2 ประเภทก็เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน จากที่ทำไม่ได้หรือที่ไม่รู้ไปเป็นการทำที่ได้รู้ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 14 -15)

2.2.1 ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 342) บทเรียน WBI/WBT จะมีแนวความคิดและหลักการออกแบบเช่นเดียวกันกับบทเรียน CAI/CBTแต่ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT จะมีความแตกต่างกันโดยธรรมชาติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน WBI/WBT สามารถขยายพื้นที่การเรียนการสอนได้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปกติ หรือการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ที่ทำงานหรือที่บ้านก็สามารถต่อเชื่อมเข้าระบบได้ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT มีพื้นที่ไม่จำกัด นอกจากไม่มีชั้นเรียนแล้ว ยังแพร่ขยายไปยังพื้นที่ห่างไกลได้สะดวกกว่าบทเรียนชนิดอื่น ๆ

2. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน WBI/WBT ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ง่ายจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ WWW (World Wide Web) ทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดเฉพาะหนังสือหรือเอกสารที่ผู้สอนเตรียมมาเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน WBI/WBT สร้างความรู้สึกแปลกใหม่และสร้างความสนใจกับผู้เรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาส่งผลให้ผลการเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานและท้าทาย ทำให้องค์ความรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นตลอดเวลาและมีประสิทธิผล

4. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน WBI/WBT ช่วยให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความถนัดและความชอบของตนเอง โปรแกรมการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าบทเรียนชนิดอื่น ๆ

5. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน WBI/WBT ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้สะดวก โดยใช้เครื่องมือสนับสนุนหรือบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในลักษณะ Asynchronous และ Synchronous ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียน WBI/WBT จึงได้รับการแก้ไขที่ทันเวลาทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนเพียงลำพัง

6. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน WBI/WBT สามารถจัดการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered Learning) หรือระบบการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่แปลกไปจากเดิม เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2.2.2 รูปแบบของการเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT

บทเรียน WBI/WBT สามารถใช้กับการเรียนการสอนได้ทุกสาขาวิชา ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT นั้น นักคอมพิวเตอร์ศึกษาได้จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 343) ดังนี้

1. Stand Alone Course หมายถึง การเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT ที่ตัวเนื้อหาบทเรียน และส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดถูกนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเพียงแต่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบ โดยป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก็จะสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนได้ เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน การเลือกวิชาเรียน การศึกษาบทเรียน WBI/WBT การวัดและประเมินผล และการรายงานผลการเรียน ขั้นตอนทั้งหมดนี้จะดำเนินการโดยระบบการจัดการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปศึกษาในชั้นเรียนจริงก็สามารถศึกษาจนจบหลักสูตรได้ ซึ่งการเรียนการสอนลักษณะนี้ เปรียบเสมือนเป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ที่ไม่มีกำแพงกั้นหรือที่เรียกกันว่า No Wall School หรือ No Classroom องค์ความรู้ทั้งหมดจะถูกนำเสนอผ่านบทเรียน WBI/WBT ผู้เรียนเพียงต่อเชื่อมมาจากสถานที่แตกต่างกัน ก็สามารถเข้าศึกษาในชั้นเรียนเดียวกันได้ จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Cyber Class หรือ Cyber Classroom ในปัจจุบันมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในต่างประเทศมักจะจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ควบคู่ไปกับ การเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้เรียนในชุมชนห่างไกล จึงจัดว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Learning) ด้วยเช่นกัน

2. Web Supported Course หมายถึง การเรียนการสอนภาคปกติแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน แต่ใช้บทเรียน WBI/WBT สนับสนุน หรือสอนเสริม เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมทำให้ผู้เรียนได้รับความหลากหลายขึ้น ไม่เฉพาะทางด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการทำกิจกรรม การทำกรณีศึกษา การแก้ปัญหาหรือการติดต่อสื่อสาร ซึ่งบทเรียน WBI/WBT ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนปกติตามรูปแบบนี้กำลังมีบทบาทอย่างสูงต่อระบบการศึกษาในปัจจุบัน อันเนื่องมาจากความไม่พร้อมของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และการแพร่ขยายของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การจัดการเรียน การสอนในลักษณะของ Stand Alone Course ยังทำไม่ได้ในบางชุมชน การใช้บทเรียน WBI/WBT สนับสนุนมากกว่าการที่ผู้เรียนนั่งฟังคำบรรยายจากผู้สอนเฉพาะเพียงแต่ในชั้นเรียนเท่านั้น

3. Collabora tiveLearning หมายถึง การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียน WBI/WBT โดยที่ผู้เรียนจากชุมชนต่าง ๆ ทั้งใน และนอกประเทศต่อเชื่อมระบบเข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวพร้อมกันหลาย ๆ คนและศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกัน ซึ่งสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถาม แก้ปัญหา ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และดำเนินการต่าง ๆ ในการร่วมกันสร้างสรรค์บทเรียนกัน ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่ท้าทายและชวนให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย

4. Web Pedagogical Resources หมายถึง การนำแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ แหล่งเว็บไซท์ที่เก็บรวบรวมข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดีทัศน์ และเสียง รวมทั้งบทเรียน WBI/WBT ลักษณะของการใช้สนับสนุนจึงสามารถใช้ได้ทั้งการใช้ประกอบการเรียนการสอน และการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ

2.2.3 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Hannum (1998 : Online) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนบนเครือข่ายออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

1. รูปแบบการเผยแพร่ แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียน ผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารนุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ส่วนประกอบรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัยรวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บไปแบบนี้เป็นการจัดการเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยายสไลด์ นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับผู้ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำเอกสารให้กับผู้เรียนรู้ รูปแบบนี้ต่างจากแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ จากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อแนะนำของห้องเรียนสไลด์ที่นำเสนอวีดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชารายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอนและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บ รูปแบบนี้เป็นไปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร(ComputerMediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้โดยไปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ตซึ่ง ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มอภิปรายการสนทนาและอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ รูปแบบนี้เป็นการนำเอาไปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมกันเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับไปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซท์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกันเป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากแก่ผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการ ของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ซึ่งเป็นการส่งการสอนสด โดยผู้สอนผ่านคอมพิวเตอร์จากห้องเรียน หรือห้องส่งในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ทั้งภายในสถานศึกษาเดียวกันหรือในสถานศึกษาต่าง ๆ รอบโลกเพื่อให้สามารถเรียนได้พร้อมกัน การศึกษาทางไกลในลักษณะนี้จะต้องมีการจัดเวลาในการเรียนกันล่วงหน้าเพื่อให้ผู้เรียนมาอยู่พร้อมกัน และมักใช้การประชุมทางไกล โดยใช้วีดีทัศน์ประกอบการเรียนระบบนี้นอกจากจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วยังต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่น ๆ ได้แก่ กล้องวีดีทัศน์ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอนผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอน ได้จากมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ และยังสามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน นอกจากการเรียนในลักษณะการสอนสดแล้วการเรียนในรูปแบบห้องเรียนเสมือนยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการใช้ในลักษณะการใส่เนื้อหาความรู้แต่ละเรื่องลงในเว็บไซต์ ซึ่งเป็นเว็บเพื่อการศึกษา เพื่อที่ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถเข้าไปเรียนรู้ได้ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนในคอร์ส ที่ตนสนใจได้ฟรี การสอนจะมีทั้งการให้เนื้อหาความรู้อย่างละเอียดในแต่ละสัปดาห์ รวมถึงการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่านทางกระดานข่าว และห้องสนทนา (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 325)

2.2.4 ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติทาคุ้นเคยเคยกันอยู่โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนนั้นเชื่อว่าผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ดังที่ Jones อ้างใน อำไพพร โพธิ์ศรีขาม (2547 : 20-21) ให้ข้อเสนอแนะว่าผู้เรียนควรจะได้รับการยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจการเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มาจากการตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอนซึ่ง (กิดานันท์ มลิทอง. 2545 : 336) ได้สรุปเป็นข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่เบนทั้งตัวอักษรภาพและเสียงทำให้เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านแต่เพียงข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียว จากความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้การสืบค้นเป็นไปได้อย่างกว้างขวางทั่วถึง ไม่จำกัดเฉพาะแต่เพียงเอกสารในเครือข่ายที่ทำงานอยู่เท่านั้นแต่สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารในเครือขายอื่น ๆ ทั่วโลกได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถท่องไปในอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระ เพื่อสามารถสืบค้นสารสนเทศในหัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจได้ทุกเรื่อง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตโดยทั่วไป สามารถสร้างเว็บเพจของตนเพื่อให้ผู้อ่านเข้ามาอ่านสารสนเทศในเว็บไซต์ได้ส่วนข้อจำกัดเนื่องจากทุกคนสามารถสร้างเว็บเพจของตนเองได้ จึงทำให้มีเว็บต่าง ๆ มากมายทั้งที่มีประโยชน์ และได้สาระเว็บเพจบางประเภทอาจไม่เหมาะสมสำหรับเด็กและชาวชนซึ่งไม่สามารถป้องกันได้เนื่องจากผู้ใช้ทุกคนมีอิสระในการท่องไปในอินเทอร์เน็ตทำให้อาจค้นหาเว็บเพจที่ผิดศีลธรรมได้และสารสนเทศที่เสนอในบางครั้งอาจไม่ถูกต้อง และไม่น่าเชื่อถือ จึงต้องอาศัยวิจารณญาณของผู้ใช้ด้วย จากแนวคิดเหล่านี้ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ พร้อมทั้งคณาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตต่อการจัดการศึกษา

ประสิทธิ์ จอมศรี (2541 : 7-8) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถติดตามข่าวสารสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ทันสมัยจากทั่วทุกมุมโลกได้อย่างรวดเร็ว
2. เป็นการศึกษาไร้พรมแดนมีข้อมูลความรู้ทางการศึกษาและงานวิชาการของสถาบันต่าง ๆ ทุกสาขาวิชา
3. สามารถติดต่อสอบถาม ส่งข่าวสาร พูดคุยกับเจ้าของแหล่งข้อมูลได้ทันที ไม่ว่าจะอยู่ส่วนใดของโลกด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
4. สามารถสืบค้นเรื่องต่าง ๆ ทั้งทางวิชาการและบันเทิงได้ตรงประเด็นและทันสมัยที่สุด
5. ทำให้มนุษยชาติรู้สึกมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (Harmonize) และได้ศึกษาค้นคว้าวัฒนธรรมประเพณีของกันและกันโดยไม่แบ่งชั้นวรรณะ
6. ได้เรียนรู้ภูมิปัญญาและพัฒนาการของแต่ละประเทศได้อย่างกว้างขวาง
7. เป็นสื่อที่ส่งเสริมสันติภาพที่ทรงพลังที่สุดในยุคข้อมูลข่าวสารนี้
8. ได้เรียนรู้และเข้าใจภาษาอังกฤษที่เป็นภาษาสากลมากขึ้น
9. มีธุรกิจทุกชนิดได้ศึกษาค้นคว้าได้อย่างเสรี
10. มีความเป็นเอกัตศึกษา (Individual Study)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา ค่าใช้จ่ายไม่สูง เนื้อหาบทเรียนทันสมัย ค้นคว้าได้อย่างรวดเร็ว สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้

2.3 กระบวนการออกแบบการเรียนแบบระบบ (System Approach)

ADDIE MODEL คือ การออกแบบระบบการเรียนการสอน กล่าวคือกระบวนการพัฒนาโปรแกรมการสอน จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด มีแบบจำลองจำนวนมากมายที่นักออกแบบการสอนใช้ และสำหรับตามความประสงค์ทางการสอนต่างๆ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้น ประกอบไปด้วย (อ้างใน ประภัสสร ศรีเวียงธวัส. 2549 : 28 - 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 Analysis (การวิเคราะห์)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้ต้องระบุปัญหา, ระบุแหล่งที่มาและวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้อาจประกอบด้วยเทคนิคการวิจัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ(ความจำเป็น), การวิเคราะห์งาน, การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วย เป้าหมาย และรายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำเข้าไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

2.3.2 Design (การออกแบบ)

ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อวางแผน กลยุทธ์สำหรับพัฒนาการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงร่างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre – test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post – test)

2. การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ขั้นการเขียนผังงานและออกแบบเรื่องราว

3. การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึงการจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่น ๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

3.1 การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)

3.2 การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ

3.3 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทังภาไทยและภาษาอังกฤษ

3.4 การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร, สีของฉากหลัง, สีของส่วนอื่น ๆ

3.5 การกำหนดส่วนอื่น ๆที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

2.3.3 Development (การพัฒนา)

ขั้นตอนการพัฒนาสร้างขึ้นบนขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้จะต้องพัฒนาการสอนและสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอนและเอกสารสนับสนุนต่างๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

1.1 การเตรียมข้อความ

1.2 การเตรียมภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การเตรียมเสียง

1.4 การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

2. การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน story board ให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ของบทเรียน

2.3.4 Implementation (การนำไปใช้)

เป็นขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึงการนำส่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่าง ๆ สนับสนุนการเรียนรอบรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ และเป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนไปยังการงานได้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในชั้นเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมปละประสิทธิภาพ

2.3.5 Evaluation (การประเมินผล)

การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียน ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่มและเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้สรุปประสิทธิภาพของบทเรียนขั้นตอนนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่าง ๆ และระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ และภายหลังจากดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลอาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนาหรือการประเมินผลรวม โดยสองขั้นตอนนี้จะดำเนินการดังนี้

1. การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) ดำเนินการต่อเนื่องภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ จุดหมายของการประเมินผลชนิดนี้ คือ เพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำแบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล

2. การประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยปกติเกิดขึ้นภายหลังการสอนเมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลประเภทนี้จะประเมินประสิทธิภาพการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติและใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การทำโครงงานคอมพิวเตอร์

โครงงานคอมพิวเตอร์ หมายถึง เป็นงานวิจัยในระดับนักเรียน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ที่มีอยู่ในการศึกษา ทดลอง แก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้งานจริง หรือใช้เพื่อช่วยสร้างสื่อเพื่อเสริมการเรียนให้ได้ดีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โครงงานคอมพิวเตอร์จึงเป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียน รู้และฝึกฝนการใช้ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ พร้อมทั้งเครื่องมือต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนาการสร้างผลงานจริงอีกด้วย (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2548 : 50-57)

รูปแบบการพิมพ์รายงานโครงงาน

รูปแบบของการพิมพ์รายงานโครงงานที่ผู้เรียนต้องศึกษาเพื่อทำรายงานในโครงงานประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ส่วน ดังนี้ คือ ส่วนต้น ส่วนเนื้อหา และส่วนท้าย แต่ละส่วยประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ดังนี้

1. ส่วนต้น เป็นส่วนแรกของการเขียนเสนอรายงานโครงงาน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ
   - 1.1 ปกนอก
   - 1.2 ใบรองปก
   - 1.3 ปกใน
   - 1.4 ใบอนุมัติ
   - 1.5 บทคัดย่อ
   - 1.6 กิตติกรรมประกาศ
   - 1.7 สารบัญ
   - 1.8 สารบัญภาพ
   - 1.9 สารบัญตาราง
2. ส่วนเนื้อหา จะนำเสนอตั้งแต่เริ่มทำ หรือเสนอโครงงานค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเพื่อให้ง่ายต่อการเขียนของผู้เรียน หรือง่ายต่อการเสนอต่อผู้เสนอรายงานโครงงาน ควรเขียนแยกเป็นบท ๆ ดังนี้
   - บทที่ 1 บทนำ
   - บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา
   - บทที่ 4 ผลการศึกษา
   - บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ
3. ส่วนท้าย ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
   - 3.1 บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ภาคผนวก

รายละเอียดรูปแบบการพิมพ์โครงงาน

ก่อนที่จะพิมพ์โครงงาน นักเรียนจะต้องศึกษาข้อกำหนดและรูปแบบของการพิมพ์โครงงานเสียก่อน ทั้งนี้ เพื่อให้พิมพ์ได้ถูกต้องตามรูปแบบและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1. รูปแบบการพิมพ์

1.1 กระดาษที่ใช้พิมพ์

ต้องเป็นกระดาษสีขาว ไม่มีบรรทัด ขนาด A4 คือ กว้าง 210 มิลิเมตร ยาว 297 มิลลิเมตร ชนิดของกระดาษเป็น 70 แกรม หรือ 80 แกรม และให้ใช้หน้าเดียว

1.2 การเว้นระยะการพิมพ์

1.2.1 การย่อหน้าให้เว้นระยะห่างจากของซ้ายมือ 7 ตัวอักษร และเริ่มพิมพ์ตรงกับอักษรตัวที่ 8 ซึ่งในหนึ่งบรรทัดควรจะพิมพ์ให้ได้ใจความประมาณ 60 ตัวอักษร

1.2.2 การพิมพ์ชื่อและชื่อสกุล ในส่วนต่าง ๆ ของโครงงาน ระหว่างชื่อและชื่อสกุลให้เว้น 2 เคาะ

1.3 การเว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ

1.3.1 ด้านซ้ายมือ ให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1.5 นิ้ว หรือ 3.75 เซนติเมตร

1.3.2 ด้านขวามือ ให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว หรือ 2.54 เซนติเมตร

1.3.3 ด้านบน ให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว หรือ 2.54 เซนติเมตร

1.3.4 ด้านล่าง ให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว หรือ 2.54 เซนติเมตร

1.4 การลำดับหน้าและการพิมพ์เลขหน้า

1.4.1 ในส่วนต้น ตั้งแต่บทคัดย่อจนถึงสารบัญภาพ หรือสารบัญรูป ให้พิมพ์เลขหน้าเป็นพยัญชนะไทย ก ข ค ง จ ฉ ช ฯลฯ โดยเลขหน้าให้พิมพ์ไว้ด้านขวาของส่วนบนของหน้ากระดาษ ซึ่งจะห่างจากขอบกระดาษส่วนบน 0.5 นิ้ว และห่างจากด้านขวามือ 1 นิ้ว

1.4.2 ในส่วนที่เป็นเนื้อหา ให้ใช้ตัวเลขอารบิค เช่น 1 2 3 4 5 6 7 8 ฯลฯ โดยให้พิมพ์ไว้ด้านบนขวามือของหน้ากระดาษ ซึ่งจะห่างจากขอบกระดาษส่วนบน 0.5 นิ้ว และห่างจากด้านขวามือ 1 นิ้ว

1.4.3 หน้าที่เป็นบทที่ คือหน้าแรกของแต่ละบท ให้นับเลขหน้าแต่ไม่ต้องใส่เลขหน้า

1.4.4 หน้าแรกของบรรณานุกรม และภาคผนวก คือหน้าที่มีคำว่า บรรณานุกรม” “ภาคผนวก” ให้นับเลขหน้า แต่ไม่ต้องใส่เลขหน้า

1.5 การแบ่งบท หัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย

1.5.1 การพิมพ์หัวข้อบท

พิมพ์คำว่า “บทที่” แล้วเว้น 1 เคาะ โดยพิมพ์ไว้บรรทัดแรกกลางหน้ากระดาษห่างจากขอบกระดาษด้านบน 1 นิ้ว ขนาดตัวอักษร 20 พอยท์ และเป็นตัวหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกเว้น บทที่ 1 ไม่ต้องเขียนคำว่า “บทที่ 1” แต่ให้พิมพ์คำว่า “บทนำ” แทนได้เลย

1.5.2 ชื่อเรื่องประจำบท

พิมพ์ชื่อเรื่องประจำบทไว้กลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 24 พอยท์ และเป็นตัวหนา ระหว่างบทที่ กับชื่อเรื่องประจำบทไม่ต้องเว้นบรรทัดและก่อนที่จะพิมพ์ข้อความต่อไปให้เว้น 1 บรรทัดปกติ

1.5.3 หัวข้อใหญ่

เป็นหัวข้อที่ไม่ใช่ชื่อเรื่องประจำบทให้พิมพ์ชิดขอบด้านซ้ายมือ โดยใส่หมายเลขประจำบทตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค(.) แล้วตามด้วยเลขลำดับของหัวข้อ แล้วเว้น 2 เคาะ ตามด้วยชื่อหัวข้อโดยใช้ตัวอักษรขนาด 18 พอยท์ และเป็นตัวหนา และให้พิมพ์ห่างจากบรรทัดบนโดยเว้น 1 บรรทัดปกติ

สำหรับข้อความที่เป็นรายละเอียดของหัวข้อใหญ่ให้พิมพ์ในบรรทัดถัดไป โดยเว้น ½ บรรทัดปกติ และพิมพ์ห่างจากขอบด้านซ้าย 7 ตัวอักษร โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ

1.5.4 หัวข้อย่อย

หัวข้อย่อยเป็นหัวข้อที่แบ่งมาจากหัวข้อใหญ่ ซึ่งหัวข้อย่อยมีได้อีกหลายระดับ ให้พิมพ์ห่างจากขอบด้านซ้าย 7 , 14 และ 21 ตัวอักษรตามลำดับของหัวข้อย่อยในแต่ละระดับ โดยใช้ตัวเลขของหัวข้อใหญ่ ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค(.) และตามด้วยเลขของหัวข้อย่อย เว้น 2 เคาะ แล้วตามด้วยชื่อหัวข้อย่อย ให้ใช้ตัวอักษร 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา และพิมพ์ห่างจากบรรทัดบน ½ บรรทัดปกติ

สำหรับข้อความที่เป็นรายละเอียดของหัวข้อย่อยทุกระดับ ให้เริ่มพิมพ์ในบรรทัดถัดไป โดยไม่ต้องเว้นบรรทัด และให้พิมพ์ห่างจากขอบด้านซ้ายมือ 7 ตัวอักษร ใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และเป็นตัวปกติ ในกรณีที่รายละเอียดแยกเป็นข้อย่อย ๆ อีก ให้พิมพ์แยกเป็นข้อ ๆ ในบรรทัดถัดไป โดยพิมพ์เลขที่ของข้อย่อยของรายละเอียดห่างจากขอบด้านซ้ายมือ 14 ตัวอักษร (หรือตรงกับชื่อหัวข้อย่อยระดับที่ 1) 5 วิธีการกำหนดหมายเลขหัวข้อใหญ่หัวข้อย่อย

1.1//หัวข้อใหญ่ของบทที่ 1 .....

/ / / / / / /1.1.1//หัวข้อย่อย.....(ระดับที่ 1).....

/ / / / / / / / / / / / / / 1.1.1.1//หัวข้อย่อยของ 1.1.1 .....(ระดับที่ 2).....

/ (1)//หัวข้อย่อยของ 1.1.1.1 .....

หมายเหตุ : เครื่องหมาย // เป็นการแสดงระยะห่างเป็นจำนวนเคาะ

เช่น / แทน ระยะห่าง 1 เคาะ

// แทน ระยะห่าง 2 เคาะ

เครื่องหมาย / / แสดงระยะห่างเป็นจำนวนตัวอักษร

เช่น / / / / / / / แทน ระยะห่าง 7 ตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการกำหนดหัวข้อย่อยนั้น ไม่ควรให้มีหัวข้อย่อยเกินระดับที่ 2 แต่ในกรณีที่มรหัวข้อย่อยอีกสามารถกำหนดเป็นตัวเลขให้อยู่ในวงเล็บ และพิมพ์ห่างจากบรรทัดบน ½ บรรทัดปกติ

1.6 การพิมพ์ตาราง

การพิมพ์ตาราง ให้ขอบของตารางด้านซ้ายมือและขวามือไม่ต้องมีเส้น ส่วนเส้นภายในตารางให้มีตามความเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.6.1 การพิมพ์ตารางในเนื้อเรื่องให้พิมพ์แทรกลงในเนื้อเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน ในแต่ละบทห่างจากข้อความบรรทัดบนโดยเว้น 1 บรรทัดปกติ แล้วพิมพ์คำว่า “ตารางที่” ชิดขอบด้านซ้ายมือ เว้น 1 เคาะ ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยหมายเลขลำดับที่ของตารางนั้น ซึ่งเรียงลำดับตั้งแต่ตารางในบทที่ 1 จนถึง ภาคผนวกไปเรื่อย ๆ โดยให้พิมพ์ด้วยตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และเป็นตัวหนา แล้วเว้น 2 เคาะ ตามด้วยคำว่า “แสดง” แล้วตามด้วยรายละเอียดให้ใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และเป็นตัวปกติ

ตัวอย่าง

ตารางที่/1//แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศในเวลา 1 สัปดาห์

1.6.2 ในกรณีที่ตารางมีความยาวเกิน 1 บรรทัด ให้พิมพ์บรรทัดบนยาวกว่าบรรทัดล่าง โดยเริ่มพิมพ์บรรทัดล่าง ตรงกับอักษรตัวแรกของชื่อตาราง (ตรงกับคำว่า “แสดง”) บรรทัดถัดไปเป็นตารางไม่ต้องเว้นบรรทัด

1.6.3 ถ้าตารางกว้างมาก ให้ย่อส่วนลงแต่ต้องสามารถดูได้ชัดเจนหรือจะพิมพ์ตามแนวขวางของกระดาษก็ได้

1.6.4 ถ้าตารางมีความยาวมากจนไม่สามารถจะพิมพ์ไว้ในหน้าเดียวกันได้ ถึงแม้จะย่อหรือพิมพ์ตามแนวขวางแล้วก็ตาม ให้พิมพ์ตารางต่อในหน้าถัดไป โดยพิมพ์คำว่า “ตารางที่...(ต่อ)” ไว้ในบรรทัดแรกชิดขอบซ้ายมือ แต่ไม่ต้องมีชื่อตารางอีก เช่น ตารางที่ 1 (ต่อ) และเมื่อหมดตารางนั้นให้เว้น 1 บรรทัดปกติก่อนที่จะพิมพ์ข้อความอื่น ๆ ต่อไป

1.6.5 การเรียงลำดับตาราง ให้เรียงลำดับตั้งแต่ตารางในบทที่ 1 จนถึงภาคผนวกไปเรื่อย ๆ เช่น ตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 20 จะเป็นตารางที่อยู่ในเล่มโครงงานตั้งแต่บทที่ 1 ถึงภาคผนวก

1.7 การนำเสนอภาพ หรือรูป

การนำเสนอภาพหรือรูปให้พิมพ์แทรกลงไปในเนื้อเรื่องที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละบท โดยจัดวางภาพไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ ห่างจากบรรทัดบนโดยเว้น 1 บรรทัดปกติ และให้ใส่คำว่า “ภาพที่” หรือ “รูปที่” โดยเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งให้เหมือนกันโดยตลอดทั้งเล่มโดยใส่ไว้ใต้ภาพตรงกลางหน้ากระดาษ เว้น 1 เคาะ ตามด้วยหมายเลขลำดับที่ของภาพนั้น ๆ ซึ่งให้พิมพ์ด้วยตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา แล้วเว้น 2 เคาะ ตามด้วยคำว่า “แสดง” แล้วตามด้วยรายละเอียดภาพให้ใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียงลำดับภาพให้เรียงลำดับตั้งแต่ภาพในบทที่ 1 จนถึง ภาคผนวกไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่าง

ภาพที่/1//แสดงการใช้ตู้อบเพื่อทำให้เครื่องแก้วปราศจากเชื้อจุลินทรีย์

1.8 การพิมพ์เครื่องหมายวรรคตอนสำหรับการพิมพ์เนื้อหา

1.8.1 หลังเครื่องหมายมหัพภาค (.)	ให้เว้นระยะ 2 เคาะ
1.8.2 หลังเครื่องหมายจุลภาค (,)	ให้เว้นระยะ 1 เคาะ
1.8.3 ก่อน-หลังเครื่องหมายมหัพภาคคู่ (:)	ให้เว้นระยะ 1 เคาะ ก่อนและหลัง
1.8.4 ก่อน-หลังเครื่องหมายอัฒภาค(;)	ให้เว้นระยะ 1 เคาะ ก่อนและหลัง
1.8.5 ก่อน-หลังเครื่องหมายอัญประกาศ (“ ”)	ให้เว้นระยะ 1 เคาะ ก่อนและหลัง
1.8.6 ก่อน-หลังเครื่องหมายวงเล็บ ( )	ให้เว้นระยะ 1 เคาะ ก่อนและหลัง

1.9 การเว้นบรรทัด

1.9.1 บรรทัดปกติ หมายถึง ช่วงของบรรทัดตามขนาดขอวงตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ

1.9.2 การเว้น1บรรทัดปกติ หมายถึงการเว้นบรรทัดโดยให้มีช่องว่างของบรรทัดที่ต้องการเว้นเท่ากับ 1 บรรทัดของตัวอักษรตัวขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ กระทำได้โดยการ กด Enter 2 ครั้ง ตามขนาดตัวอักษรปกติ (ขนาด 16 พอยท์) ซึ่งในการ Enter ครั้งแรก เป็นการเว้นบรรทัด ส่วนการ Enter ครั้งที่ 2 เป็นบรรทัดที่ต้องการพิมพ์ข้อความ

1.9.3 การเว้น ½ บรรทัดปกติ หมายถึง การเว้นบรรทัดโดยให้ช่วงของบรรทัดที่ต้องการเว้น เท่ากับ ½ บรรทัดของตัวปกติ กระทำได้โดยการ Enter ตามขนาดของตัวอักษรปกติ (ขนาด 16 พอยท์) 1 ครั้ง แล้วปรับเคอร์เซอร์ในบรรทัดนั้นให้มีขนาดเท่ากับตัวอักษรขนาด 8 พอยท์ แล้ว Enter อีกครั้ง และปรับขนาดตัวอักษรเท่ากับที่ต้องการพิมพ์ข้อความต่อไป

2. การพิมพ์รายงานส่วนต้น

2.1 การพิมพ์ปกนอก

ปกนอกโครงงาน ประกอบด้วย ข้อความส่วนต้น ข้อความส่วนกลาง และข้อความส่วนล่าง

(1) ข้อความส่วนต้น ประกอบด้วย ตราโรงเรียนใส่ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษด้านบนสุด บรรทัดต่อมา เขียนชื่อโครงงาน ให้ใช้ตัวอักษรขนาด 20 พอยท์ และเป็นตัวหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ข้อความส่วนกลาง พิมพ์ “ ผู้จัดทำ” ประกอบด้วย คำนำหน้าชื่อ ชื่อ นามสกุล ระดับชั้นและเลขที่ บรรทัดต่อมาพิมพ์ “ครูที่ปรึกษาโครงงาน” ประกอบด้วย คำนำหน้าชื่อ ชื่อ และนามสกุล โดยให้ใช้ตัวอักษรขนาด 18 พอยท์และเป็นตัวหนา

(3) ข้อความส่วนล่าง ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และประกอบด้วยข้อความดังนี้คือ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาโครงงาน..... ช่วงชั้นที่.....(3 หรือ 4).....

ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์"

หมายเหตุ : มีตัวอย่างในฟอร์ม

2.2 ใบรองปก

ใบรองปก ให้ใช้กระดาษขาว ไม่มีข้อความใด ๆ ทั้งสิ้น

2.3 ปกใน

ให้ใช้ขนาดตัวอักษรเหมือนปกนอกทุกประการ แต่ไม่มีข้อความด้านล่างอย่างปกนอก

2.4 ใบอนุมัติโครงงาน

ให้ใช้ขนาดตัวอักษรปกติ ที่ 16 พอยท์

2.5 บทคัดย่อ

2.5.1 บทคัดย่อเป็นการกล่าวถึงข้อมูลที่ค้นพบในการศึกษาโครงงานย่อ ๆ และให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของโครงงานนั้น ๆ

2.5.2 ประกอบด้วย ชื่อโครงงาน ชื่อผู้จัดทำโครงงาน ประเภท ระดับชั้น สถานที่ศึกษา ครูที่ปรึกษา การพิมพ์ให้พิมพ์ข้อความที่เป็นประเด็นหลักชิดขอบด้านซ้ายมือ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา ส่วนรายละเอียดในแต่ละรายการของประเด็นหลักให้ใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ

2.5.3 การพิมพ์คำว่า “บทคัดย่อ” ให้เว้น 1 บรรทัดปกติก่อน โดยพิมพ์ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 20 พอยท์ และเป็นตัวหนา ส่วนรายละเอียดของบทคัดย่อให้พิมพ์ไว้ในบรรทัดถัดไปไม่ต้องเว้นบรรทัด โดยเริ่มห่างจากขอบซ้ายมือ 7 ตัวอักษร ใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ ตัวปกติ

2.6 กิตติกรรมประกาศ

การพิมพ์กิตติกรรมประกาศ ให้พิมพ์คำว่า “กิตติกรรมประกาศ” ไว้ในบรรทัดแรกกลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 24 พอยท์ และเป็นตัวหนา หลังจากนั้น ให้เว้น 1 บรรทัดปกติก่อนพิมพ์รายละเอียดของกิตติกรรมประกาศ โดยเริ่มพิมพ์ห่างจากขอบซ้ายมือ 7 ตัวอักษร โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 สารบัญ

2.7.1 พิมพ์คำว่า “สารบัญ” ไว้ที่บรรทัดแรกกลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 24 พอยท์ และเป็นตัวหนา เมื่อพิมพ์หัวข้อสารบัญแล้ว ให้เว้น 1 บรรทัดปกติ หลังจากนั้นพิมพ์คำว่า “เรื่อง” ชิดขอบด้านซ้ายมือและพิมพ์ “หน้า” ชิดขอบด้านขวามือโดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และเป็นตัวหนา

2.7.2 บรรทัดต่อมาเป็นรายละเอียดของสารบัญและเลขหน้า โดยพิมพ์เลขหน้าให้ตรงกับขอบด้านขวา และมีเส้นประเชื่อมระหว่างข้อความกับเลขหน้า รายละเอียดของสารบัญควรประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 เริ่มตั้งแต่ บทคัดย่อถึงสารบัญภาพ (ถ้ามี) ให้พิมพ์ด้วยตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และเป็นตัวหนา ชิดขอบด้านซ้ายมือ และให้ใช้พยัญชนะไทยแทนตัวเลข เช่น ก ข ค ง จ ฉ ช ฯลฯ แทนเลขหน้าทางด้านขวามือ

ส่วนที่ 2 คือตั้งแต่ บทที่ 1 ถึงบทที่ 5 ในส่วนที่เป็นบทที่และชื่อเรื่องประจำบท ให้พิมพ์ชิดขอบด้านซ้ายมืออยู่ในบรรทัดเดียวกันด้วยตัวอักษรขนาด 16 พอยท์และเป็นตัวหนา เมื่อพิมพ์บทที่แล้วให้เว้น 1 เคาะ ตามด้วยเลขประจำบท และเว้น 2 เคาะ ตามด้วยชื่อเรื่องประจำบท บรรทัดต่อมาให้พิมพ์หัวข้อใหญ่ของแต่ละบท และให้มีเลขกำกับเช่นเดียวกับเนื้อหา โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวปกติ ซึ่งพิมพ์ให้ตรงกับชื่อเรื่องประจำบท

ส่วนที่ 3 บรรณานุกรม ให้พิมพ์ชิดขอบด้านซ้ายมือ ตรงกับบทที่ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา

ส่วนที่ 4 ภาคผนวก ให้พิมพ์ชิดขอบด้านซ้ายมือ ตรงกับบทที่ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา

2.8 สารบัญภาพ/สารบัญรูป

2.8.1 พิมพ์คำว่า “สารบัญภาพ” ไว้ที่บรรทัดแรกกลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 24 พอยท์ และเป็นตัวหนา

2.8.2 เมื่อพิมพ์หัวข้อสารบัญภาพแล้วพิมพ์คำว่า “ภาพที่” หรือ “รูปที่” ไว้ชิดขอบด้านซ้ายมือ และพิมพ์คำว่า “หน้า” ชิดขอบด้านขวามือในบรรทัดเดียวกัน โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา

2.8.3 บรรทัดต่อมา เป็นรายละเอียดของสารบัญภาพ/ สารบัญรูป และเลขหน้า มีวิธีการพิมพ์คือ พิมพ์รายละเอียดภาพทางด้านซ้ายมือ ด้วยตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ ตัวปกติ และพิมพ์หมายเลขของภาพไว้ชิดขอบด้านขวามือ ตรงกับคำว่า “หน้า” โดยเรียงลำดับภาพตั้งแต่ภาพในบทที่ 1 ถึงภาคผนวก ใช้เส้นประเชื่อมระหว่างรายละเอียดของภาพกับเลขหน้า

2.9 สารบัญตาราง

2.9.1 พิมพ์คำว่า “สารบัญตาราง” ไว้ที่บรรทัดแรกกลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 24 พอยท์ และเป็นตัวหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 เมื่อพิมพ์หัวข้อสารบัญภาพแล้วพิมพ์คำว่า “ตารางที่” หรือไว้ชิดขอบด้านซ้ายมือ และพิมพ์คำว่า “หน้า” ชิดขอบด้านขวามือในบรรทัดเดียวกัน โดยใช้ตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ และเป็นตัวหนา

2.9.3 บรรทัดต่อมา เป็นรายละเอียดของสารบัญตารางและเลขหน้า มีวิธีการพิมพ์คือ พิมพ์รายละเอียดตารางทางด้านซ้ายมือ ด้วยตัวอักษรขนาด 16 พอยท์ ตัวปกติและพิมพ์หมายเลขของภาพไว้ชิดขอบด้านขวามือ ตรงกับคำว่า “หน้า” โดยเรียงลำดับภาพตั้งแต่ตารางในบทที่ 1 ถึงภาคผนวก ใช้เส้นประเชื่อมระหว่างรายละเอียดของตารางกับเลขหน้า

3. การเรียบเรียงรายงานส่วนที่เป็นเนื้อหา

3.1 บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

3.1.1 ที่มาและความสำคัญ เป็นการกล่าวถึงที่มาของโครงงานว่ามีสาเหตุมาจากอะไร กล่าวถึงปัญหาที่เป็นจุดสนใจในการทำโครงงาน การทำโครงงานให้ประโยชน์อย่างไรบ้าง โดยเขียนประเด็นที่จะศึกษาให้กะทัดรัด ชัดเจน

3.1.2 วัตถุประสงค์ เป็นการเขียนเพื่อบ่งชี้ให้ทราบว่า การทำโครงงานนี้จะทำอะไร และจะทำอย่างไร มักใช้คำว่า “เพื่อ....” ในการเขียน เช่น

(1) เพื่อหาปริมาณโปรตีนในน้ำปลาแต่ละยี่ห้อที่จำหน่ายในท้องตลาด

(2) เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศที่ปลูกในดินร่วนและดินทราย เป็นต้น

3.1.3 สมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของการศึกษาโครงงาน โดยที่ยังไม่มีการศึกษาจริง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าอาจจะถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้ เช่น

(1) ปริมาณโปรตีนในน้ำปลาแต่ละยี่ห้อที่จำหน่ายในท้องตลาดแตกต่างกัน

(2) มะเขือเทศที่ปลูกในดินร่วนมีการเจริญเติบโตดีกว่ามะเขือเทศที่ปลูกในดินทราย เป็นต้น

3.1.4 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ในการปฏิบัติโครงงานอาจจะต้องมีการระบุถึงตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม

ตัวแปรต้น เป็นการระบุปัจจัยที่ต้องการศึกษา (สิ่งที่สงสัยและนำมาเป็นปัญหา)

ตัวแปรตาม การแสดงผลของตัวแปรต้น (ผลของปัจจัยนั้น)

ตัวแปรควบคุม สิ่งที่ต้องจำกัดในการทดลอง ศึกษา เพื่อเป็นการยืนยันผลการศึกษาได้ว่าเป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้นเท่านั้น

เช่น โครงงานการศึกษาการเจริญเติบโตของมะเขือเทศพันธุ์สีดาในดินร่วนและดินทราย

สามารถระบุตัวแปรได้ดังนี้

ตัวแปรต้น ชนิดของดิน คือดินร่วนและดินทราย

ตัวแปรตาม การเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

ตัวแปรควบคุม พันธุ์มะเขือเทศ ปริมาณดิน ปริมาณน้ำ ปริมาณปุ๋ย ระยะเวลาการปลูก ลักษณะกระถาง วิธีการรดน้ำ ปริมาณแสง อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ เป็นการให้คำนิยามของศัพท์ที่ใช้ในการศึกษาโครงงานนี้เท่านั้น เพื่อเป็นการสื่อความหมายให้ตรงกัน โดยที่มาของคำมาจากชื่อ วัตถุประสงค์ หรือส่วนอื่น ๆ ก็ได้ถ้ามีและจำเป็น

3.1.6 ขอบเขตการศึกษา เป็นการกำหนดกรอบของการศึกษาโครงงานเรื่องนั้นอย่างเฉพาะเจาะจง เช่น โครงงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดส้มแขกด้วยน้ำในการลดการสร้างไขมันของไก่เนื้อ ของโรงเรียนบ้านบึง "อุสาหกรรมนุเคราะห์" อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี กำหนดขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. ไก่ที่ใช้ทดลอง เป็นไก่เนื้อพันธุ์ลูกผสมได้จากฟาร์มเลี้ยงไก่ของนักเรียนชั้น ม. 2 โรงเรียนบ้านบึง "อุสาหกรรมนุเคราะห์" อายุไก่ 40 วัน จำนวน 24 ตัวโดยไก่มีน้ำหนักขนาดเท่ากัน ประมาณตัวละ 1.5 กิโลกรัม

2. ส้มแขก เป็นส้มแขกแห้งที่ซื้อจากตลาดบ้านบึง ราคากิโลกรัมละ 150 บาท ที่ปกติชาวบ้านจะนำไปใช้ในการประกอบอาหาร

3. อาหารไก่ ใช้อาหารไก่เนื้อสำหรับไก่ใหญ่ซื้อจากตลาดบ้านบึง ราคากิโลกรัมละ 15 บาท

3.1.7 สถานที่ บ้านเลขที่ 74/1 หมู่ 11 ตำบลหนองชาก อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

3.1.8 งบประมาณ เป็นการบอกค่าใช้จ่ายโดยรวมในการทำโครงงาน

3.1.9 ระยะเวลา เป็นการระบุช่วงเวลาที่ใช้ในการทำโครงงานตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลจนกระทั่งโครงงานเสร็จสมบูรณ์ โดยระบุเป็นช่วง เดือน ปีพ.ศ. ให้ชัดเจน เช่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 – ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

3.1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เป็นการกล่าวถึงผลของการศึกษาโครงงานชิ้นนี้ว่า จะช่วยแก้ปัญหาอะไรได้บ้าง เป็นการกล่าวประโยชน์ทางตรงที่ได้รับจากการทำโครงงานชิ้นนี้

ตัวอย่าง โครงงานเรื่อง ดินน้ำมันหอม ของโรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์"
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ดินน้ำมันที่ไม่มีกลิ่นเหม็นติดมือ
2. สามารถนำเปลือกมะนาวที่เหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์

3.2 บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นบทที่จะต้องกล่าวถึงความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา โดยความรู้ที่กล่าวถึงนี้อาจจะศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่าง ๆ ตำรา หรือข้อเขียนของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานขององค์ความรู้ในการศึกษาโครงงาน และนำไปอภิปรายในบทที่ 5 ได้

3.3 บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

เป็นบทที่กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบของการศึกษา เช่น โครงงานประเภทการทดลอง ก็ควรระบุเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือเก็บรวบรวมข้อมูลและระบุแผนการทดลองให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละเอียดชัดเจน ถ้าเป็นโครงงานประเภทสำรวจ ต้องบอกวิธีการสำรวจเก็บข้อมูล แหล่งข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นต้น

3.4 บทที่ 4 ผลการศึกษา

เป็นการนำผลของการศึกษาค้นคว้ามากล่าว โดยละเอียดในลักษณะของคำอธิบาย ตาราง หรืออาจใช้แผนภูมิ กราฟ รูปภาพ ประกอบคำอธิบาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจก็ได้ ในกรณีที่มีรายละเอียดมากควรจัดเป็นหมวดหมู่ให้ชัดเจนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

3.5 บทที่ 5 อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลการสรุปผล และข้อเสนอแนะของโครงงานนั้นมีจุดมุ่งหมายดังนี้

- เพื่อให้ผู้อ่านเห็นคล้อยถึงหลักการที่แสดงออกมาจากผลของการศึกษาค้นคว้า
- เพื่อเป็นการสนับสนุนหรือคัดค้านทฤษฎีหรือการศึกษาที่มีผู้ศึกษาสิ่งนั้นๆมาก่อน
- เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาหรือการตีความหมายของผู้อื่น
- เพื่อสรุปสาระสำคัญของผลการทดลอง

ผู้จัดทำโครงงานควรเน้นถึงรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. อภิปรายผล เป็นการกล่าวถึงผลสรุปที่ได้จากการศึกษาว่า สอดคล้องหรือคัดค้านงานหรือข้อมูลที่มีผู้เสนอมาก่อนแล้วหรือไม่ อย่างไร โดยนำข้อมูลจาก บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องมากล่าวอ้างอิงด้วย ควรนำผลการศึกษาในบทที่ 4 ทุกขั้นตอนมาบรรยาย
2. สรุปผล ตามจุดประสงค์ของการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้ต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาค้นคว้าต่อไป

4. การพิมพ์และเรียบเรียงโครงงาน ส่วนท้าย

ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

บรรณานุกรม คือ รายการวัสดุอ้างอิงทั้งหมด ได้แก่ หนังสือ วารสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ สื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้อ้างอิงในการทำโครงงาน บรรณานุกรมจะเป็นหลักฐานแสดงให้เห็นว่าได้ได้มีการค้นคว้าจากตำราที่เชื่อถือได้ และหากผู้อ่านโครงงานต้องการค้นคว้าเพิ่มเติมก็จะทราบแหล่งที่จะหาความรู้เหล่านั้นเพิ่มเติมได้ทันที

แบบการเขียนบรรณานุกรมของแต่ละสถาบันย่อมแตกต่างกันไป ซึ่งมีรูปแบบการเขียนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การพิมพ์บรรณานุกรม

1. ก่อนถึงบรรณานุกรม ต้องพิมพ์คำว่า “บรรณานุกรม” อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ โดยใช้ตัวอักษรขนาด 24 พอยท์ และเป็นตัวหนา

2. การพิมพ์ ให้เริ่มพิมพ์ที่แนวคั่นหน้า คือ เว้นจากขอบกระดาษเข้ามา 1.25 นิ้ว ถ้าข้อความบรรทัดเดียวไม่พอ ให้พิมพ์ต่อบรรทัดถัดไปที่ย่อหน้าแรก คือ เว้นจากแนวคั่นหน้าเข้าไป 7 ตัวอักษรพิมพ์

3. ให้เรียงเอกสารอ้างอิงภาษาต่างประเทศไว้ต่อจากเอกสารอ้างอิงภาษาไทย

4. พิมพ์เรียงลำดับอักษรของข้อมูลส่วนแรกตามลำดับอักษรแบบพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ภาษาไทยเรียงตามลำดับ ก – ฮ ภาษาอังกฤษเรียงตามตัวอักษรเช่นเดียวกับการเรียงในพจนานุกรมภาษาอังกฤษ A – Z

5. ถ้าชื่อวัสดุอ้างอิงนั้นขึ้นต้นด้วยคำนำหน้านาม A an The ให้ข้ามไปพิจารณาจัดเรียงลำดับจากตัวอักษรตัวแรกของคำที่อยู่ถัดไป แต่ถ้าคำนำหน้านามนั้นอยู่ภายในประโยคที่เป็นชื่อเรื่องแล้ว ต้องนำมาพิจารณาด้วย

6. ถ้าข้อมูลส่วนแรกของบรรณานุกรมเป็นตัวเลขให้เรียงไว้ก่อนข้อมูลที่เป็นตัวเลข ให้เรียงไว้ก่อนข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ถ้ามีตัวเลขหลายรายการ ให้เรียงตามค่าของตัวเลขจากค่าน้อยไปมากตามลำดับ

7. ถ้าข้อมูลส่วนแรกเหมือนกัน เช่น เป็นผู้แต่งคนเดียวกัน พิจารณาการจัดเรียง ดังนี้

7.1 เรียงลำดับจากเลขปีที่พิมพ์ ปีที่พิมพ์ก่อนเขียนก่อน

7.2 ถ้าปีพิมพ์เดียวกัน ให้เรียงตามตัวอักษรกำกับท้ายปีพิมพ์ (ถ้ามี)

7.3 รายการที่ไม่ปรากฏปีพิมพ์ให้เรียงไว้หลังปีพิมพ์ที่เป็นตัวเลข

8. ถ้ารายการแรกเป็นผู้แต่งที่เหมือนกันทุกประการ การพิมพ์ชื่อผู้แต่งรายการที่ 2 หรือติด ๆ ไป ให้ใช้การขีดเส้นตรงยาวประมาณ 7 ตัวอักษร ต่อด้วยมหัพภาค(.) แล้วจึงเป็นรายการปีที่พิมพ์ แต่ถ้ารายการบรรณานุกรมที่ซ้ำนั้นต้องพิมพ์ในหน้าถัดไป การพิมพ์ต้องพิมพ์เต็มรูปแบบ

9. บรรณานุกรมรายการที่อยู่ท้ายสุดของหน้า หากไม่สามารถเขียนทั้งรายการให้จบได้ให้เขียนในหน้าถัดไปทั้งรายการ

4.1.1 การพิมพ์บรรณานุกรมจากหนังสือ

(1) หนังสือภาษาไทย

ชื่อ/ชื่อสกุล.//(ปีที่พิมพ์).//**ชื่อเรื่อง.**//ครั้งที่พิมพ์.//เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์.

(2) หนังสือภาษาอังกฤษ

ชื่อสกุล,ชื่อต้น ชื่อกลาง.//(ปีที่พิมพ์).//**ชื่อเรื่อง.**//ครั้งที่พิมพ์.//เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้แต่ง 1 คน

ตัวอย่าง

สุชา จันทร์หอม. (2541). จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

Sebesta, Robert W. (2002). **Concepts of Programming Languages.** 5th ed. Boston: Addison Wesley.

ผู้แต่ง 2 คน

ลงชื่อตามลำดับที่ปรากฏในหน้าปก คั่นด้วยคำว่า “และ” สำหรับหนังสือภาษาไทย หรือ “&” สำหรับหนังสือภาษาอังกฤษ

ชื่อ/ชื่อสกุลผู้แต่งคนแรก;/และชื่อ/ชื่อสกุลผู้แต่งคนที่2.//(ปีที่พิมพ์). /////// **ชื่อเรื่อง.**//ครั้งที่พิมพ์.//เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง

ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2543) การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

Morton, L. T.; & Wright, D.J. (1990). **How to Use a Medical Library.** 7th ed. London: Library Association.

ผู้แต่ง 3 คน

ลงชื่อตามลำดับที่ปรากฏในหน้าปก แต่ละชื่อให้คั่นด้วยอัฒภาค(;) และระหว่าง 2 ชื่อสุดท้าย ให้เชื่อมด้วยคำว่า “และ” สำหรับหนังสือภาษาไทย หรือ “&” สำหรับหนังสือภาษาอังกฤษ

ชื่อ/ชื่อสกุลผู้แต่งคนแรก;//ชื่อ/ชื่อสกุลผู้แต่งคนที่2;/และ/ชื่อ/ชื่อสกุลผู้แต่งคนที่3.//(ปีที่พิมพ์). /////// **ชื่อเรื่อง.**//ครั้งที่พิมพ์.//เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง

อัจฉรา สุขารมณ์; อรพินทร์ ชูชม; และ ทัศนา ทองภักดี. (2540). **องค์ประกอบทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเลือกงานของนิสิตระดับปริญญาตรี.** กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Ansel, Howard C.; Popovinch, Nicholas G.; & Allen, Loyd V., Jr. (1995). **Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems. 6th ed. Baltimore: Williams and Wilkins.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้แต่ง มากกว่า 3 คน

ให้ลงชื่อคนแรกที่ปรากฏในหน้าปกในคั่นด้วยอัฒภาค(;) ตามด้วยคำว่า “และคนอื่น ๆ” สำหรับภาษาไทย และคำว่า “et al” สำหรับภาษาอังกฤษ

ชื่อ/ชื่อสกุลผู้แต่งคนแรก; และคนอื่น ๆ.//(ปีที่พิมพ์).//**ชื่อเรื่อง.**//ครั้งที่พิมพ์.//เมืองที่พิมพ์: / / / / / / / สำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง

จิราภา เต็งไตรรัตน์; และคนอื่น ๆ. (2544). จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ ฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Bumpus, Winston; et al. (2000). **Common Information Model.** New York: Wiley.

4.1.2 หลักเกณฑ์การลงรายการบรรณานุกรม

(1) การลงรายการผู้แต่ง

การลงรายการผู้แต่ง จะใช้ชื่อตัว หรือ ชื่อสกุล ขึ้นก่อนนั้น ขึ้นอยู่กับความนิยมของประเทศเป็นสำคัญ เช่น ถ้าผู้แต่งเป็นคนไทย จะลงชื่อ ตามด้วยชื่อสกุล ถ้าผู้แต่งเป็นชาวต่างประเทศ ให้เขียนชื่อสกุลก่อน คั่นด้วยจุลภาค ตามด้วยชื่อแรก และ ชื่อกลางโดยขึ้นต้นอักษรตัวแรกด้วยตัวพิมพ์ใหญ่

1. การลงรายการผู้แต่งที่มีฐานะเป็นผู้รวบรวม หรือบรรณาธิการ ให้กำกับว่า ผู้รวบรวมหรือบรรณาธิการไว้ท้ายชื่อ โดยใส่เครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างชื่อผู้แต่งและคำดังกล่าว ภาษาอังกฤษใช้ complier(s) หรือ editor(s)

ตัวอย่าง

สมใจ บุญศิริ, บรรณาธิการ. (2538). **อินเตอร์เน็ต: นานาสาระแห่งการบริการ.** กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Robinson, Peter, editor. (2001). **Cognitive and Second Language Instruction.** Cambridge: Cambridge University Press.

2. ไม่ใช้คำนำหน้าชื่อ เช่น นาย นาง นางสาว ดร. ผศ. รศ. ร.ต.อ. พ.อ. นายแพทย์ หรือ Mr. Ms. Dr. Prof.

3. ผู้แต่งที่เป็นเชื้อพระวงศ์หรือมีบรรดาศักดิ์ เช่น ม.ร.ว. คุณหญิง ท่านผู้หญิง หลวง พระยา Sir ให้ใส่ไว้หลังชื่อผู้แต่ง โดยมีเครื่องหมายจุลภาคคั่น เช่น

คึกฤทธิ์ ปราโมช, ม.ร.ว.

อนุมานราชธน, พระยา

Malory, Thomas, Sir

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้แต่งชาวต่างประเทศที่มีคำกำกับชื่อแสดงลำดับชั้นตระกูล เช่น Sr. (Senior) Jr. (Junior) ให้ใส่คำดังกล่าวไว้หลังชื่อผู้แต่ง โดยมีเครื่องหมายจุลภาคคั่น เช่น

Penn, Robert, Jr.

5. ผู้แต่งที่เป็นพระสังฆราชและเป็นเชื้อพระวงศ์ ให้ลงพระนามจริงก่อน แล้วกลับเอาคำนำหน้าที่แสดงลำดับชั้นเชื้อพระวงศ์ไปไว้ข้างหลัง เช่น ปรมานุชิตชิโนรส, สมเด็จพระมหาสมณเจ้ากรมพระ

6. ผู้แต่งที่เป็นพระสังฆราชที่มาจากสามัญชน พระสงฆ์ที่มีสมณศักดิ์และพระสงฆ์ทั่วไป ให้ลงพระนามหรือนามที่ปรากฏในหนังสือ แล้ววงเล็บนามเดิมต่อท้าย เช่น สมเด็จพระสังฆราช (วาสุน์ วาสโน) หลวงปู่เทสก์ เทสรังสี พระครูภาวนามงคล (วิวัฒน์ กิติวฑฺฒโน)

7. ผู้แต่งที่ใช้นามแฝง ให้ลงชื่อนามแฝงตามที่ปรากฏในหน้าปกใน

ตัวอย่าง

ดวงใจ. (2545). **หลายมิติของจีน.** กรุงเทพฯ: น้ำฝน

ส. ศิวรักษ์. (2538). **สีกากับผ้าเหลือง.** กรุงเทพฯ: มูลนิธิโกมลคีมทอง.

8. ผลงานที่เป็นของหน่วยราชการระดับกระทรวง มิได้เจาะจงกรมใดกรมหนึ่ง ให้ลงชื่อกระทรวงในตำแหน่งผู้แต่ง หากมีหน่วยงานย่อยให้ลงชื่อหน่วยงานย่อยนั้นไว้ในส่วนผู้จัดพิมพ์

ตัวอย่าง

กระทรวงคมนาคม. (2545). **90 ปี กระทรวงคมนาคม.** กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.

กระทรวงสาธารณสุข. (2542). **การสาธารณสุขไทย พ.ศ.2540-2541.** กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงฯ.

9. ผลงานที่มีเนื้อหาเฉพาะกรมใดกรมหนึ่ง แม้มีชื่อกระทรวงอยู่ ให้ลงชื่อกรมในตำแหน่งผู้แต่ง หากมีชื่อหน่วยงานย่อยกว่ากรมด้วย ให้ลงไว้ในส่วนผู้จัดพิมพ์ ยกเว้นสิ่งพิมพ์ของคณะวิชาหรือหน่วยงานเทียบเท่าคณะวิชาของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ให้ลงชื่อคณะวิชานั้นต่อจากชื่อมหาวิทยาลัยโดยมีมหัพภาคคั่น

ตัวอย่าง

กรมศิลปากร. (2534). โบราณสถานสระมรกต. กรุงเทพฯ: กองโบราณคดีกรมฯ.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะอักษรศาสตร์. (2545). **อักษรศาสตร์สู่สังคม: บทสนทนาทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ความรู้จากงานวิจัยของคณาจารย์คณะอักษรศาสตร์.** กรุงเทพฯ: คณะอักษรศาสตร์จุฬาฯ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะศิลปกรรมศาสตร์. (2544). ภูมิปัญญาทางศิลปะ. กรุงเทพฯ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สิ่งพิมพ์ที่ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ให้ลงชื่อเรื่องในตำแหน่งผู้แต่ง

ตัวอย่าง

วิธีประดิษฐ์อักษรไทยของพ่อขุนรามคำแหงมหาราช. (2527). กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.

The Dorling Kindersley Science Encyclopedia. (1994). London: Dorling Kindersley.

11. หนังสือที่แปลมาจากภาษาต่างประเทศให้ใช้รูปแบบดังนี้

ผู้เขียนเดิม.//(ปีที่พิมพ์).//ชื่อเรื่องภาษาไทย.//แปลโดย/ชื่อผู้แปล.//ครั้งที่พิมพ์.//สถานที่พิมพ์:/ สำนักพิมพ์.

ถ้าไม่ปรากฏผู้เขียนเดิม ให้ใช่ชื่อผู้แปลลงแทนรายการผู้แต่งได้ โดยใส่จุลภาคท้ายชื่อและคำว่า "ผู้แปล" หรือ "translator" คำว่า แปลโดย ภาษาอังกฤษให้ใช้ว่า translated by

ตัวอย่าง

ชาเว็ตซ์, เควิน เอ็ม. (2539). **ไขปัญหาอินเตอร์เน็ต.** แปลโดย กิตติ บุณยกิจโณทัย; มีชัย เจริญด้วยศีล; และอมรเทพ เลิศทัศนวงศ์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชัน.

Hankel, Wilhlem. (1991). **Prosperity Amidest Crisis : Austria's Economic Policy and the Energy Crunch.** Translated by Jean Steinberg. Boulder, Colo.: Westview Press.

สุเทพ จันทร์สมศักดิ์, ผู้แปล. (2539). **อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.

12. สิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะเป็นการรวมบทความ รวมเรื่องต่าง ๆ ในเล่มเดียวกัน อาจเป็นของผู้เขียนคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ ได้แก่ หนังสือสารานุกรม หนังสือรวมบทความวิชาการ หนังสือรวมบทคัดย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ หนังสือแจกงานศพ หากอ้างอิงเพียงบางเรื่องบางตอน หรือบทใดบทหนึ่งเท่านั้น ในการเขียนบรรณานุกรมให้ใช้รูปแบบดังนี้

ชื่อผู้เขียน.//(ปีที่พิมพ์).//ชื่อบทความหรือชื่อตอน.//ใน//**ชื่อหนังสือ**.//ชื่อบรรณาธิการหรือชื่อผู้รวบรวม (ถ้ามี).//

ตัวอย่าง

สมพร พุทธาพิทักษ์ผล. (2545). ประเด็นสำคัญในการจัดเก็บและสืบค้นสารสนเทศ. ใน **ประมวลสาระชุดวิชาการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ,หน่วยที่ 11-15.** หน้า 181-218. นนทบุรี:สาขาวิชาศิลปะศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ศักดิ์ศรี แย้มนัดดา. (2544). รามเกียรติ์. ใน **สารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน เล่ม 25. หน้า 15876-15887.** กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.

Baker, Philip. (1997). Electronic Library of Future. In **Encyclopedia of Library and Information Science,V. 56, Supp.22.** pp. 1119-1150. New York: Mercel Dekker.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าไม่ปรากฏชื่อผู้เขียนบทความ ให้ใช้ชื่อบทความหรือชื่อตอนขึ้นก่อน

ตัวอย่าง

เครื่องถ้วยจีนที่พบในประเทศไทย. (2544). ใน **เอกลักษณ์ไทย เล่ม 1.** บรรณาธิการโดยจุลทรรศน์ พยาฆรานนท์; และคนอื่น ๆ. หน้า 114-115. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เสริมสร้างเอกลักษณ์ ของชาติ สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี.

Fresh Hope for the Hungry. (1983). In **The lllustrated Encyclopedia of Science and the Future, V.15.** pp. 2056-2057. New York: Marshall Cavendish.

13. สิ่งพิมพ์ที่มีชื่อชุด ให้ลงชื่อชุดในวงเล็บต่อท้ายรายการสำนักพิมพ์

ตัวอย่าง

สุจริต เพียรชอบ. (2542). ภูมิปัญญาไทยในภาษา. กรุงเทพฯ: สถาบันภาษาไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (ชุดความรู้ภาษาไทย ลำดับที่ 18)

Sommerville, lan. (1996). **Software Engineering.** 5th ed. Harlow: Addison-Wesley. (International Computer Science Series)

14. เอกสารที่ไม่เป็นเล่ม เช่น เอกสารประกอบคำสอน แผ่นพับ ให้ระบุคำบอกลักษณะสิ่งพิมพ์นั้นไว้ในวงเล็บหลังชื่อเรื่อง

ตัวอย่าง

กรมอนามัย. (2544). **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงวัย.** (แผ่นพับ). กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมขภาพ กรมฯ.

(2) การลงปีที่พิมพ์

1. ลงปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ แล้วใส่มหัพภาค เช่น (2549).

2. ถ้ารายการวัสดุอ้างอิงไม่ระบุปีที่พิมพ์ ให้ประมาณว่าหนังสือนั้นพิมพ์เมื่อปีใด แล้วใส่เครื่องหมายคำถามไว้ท้ายปีที่พิมพ์ เช่น (2540?). แต่ถ้าไม่สามารถตรวจสอบได้ หนังสือภาษาไทยให้ลงว่า ม.ป.ป. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) ภาษาอังกฤษให้ลงว่า n.d. (no date)

3. เมื่ออ้างผลงานของผู้แต่งคนหนึ่งซึ่งพิมพ์ปีเดียวกันมากกว่า 1 รายการ ให้กำกับท้ายปีพิมพ์ด้วยตัวอักษร ก ข ค สำหรับภาษาไทย และอักษร a b c สำหรับวัสดุอ้างอิงภาษาอังกฤษ

ตัวอย่าง

โชติ เพชรชื่น. (2529ก). **เทคนิคการประเมินหลักสูตร.** กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

----------. (2529ข). **วิธีการแสวงหาข้อเท็จจริงเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ.** กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การลงชื่อเรื่อง

1. ถ้าเป็นหนังสือให้ดูจากหน้าปก โดยพิมพ์ตัวอักษรตัวเอนหรือตัวดำ

2. ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษต้องพิมพ์ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ ยกเว้นคำหน้านาม(article)

3. หนังสือภาษาไทยที่หน้าปกในระบุชื่อภาษาอังกฤษควบคู่ไว้ด้วย ให้พิมพ์เฉพาะภาษาไทย

4. หนังสือภาษาไทยที่ใช้ชื่อเป็นภาษาอังกฤษ ให้ถอดคำภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยก่อน แล้วใส่ไว้ในวงเล็บ ส่วนชื่อภาษาอังกฤษให้เขียนถัดไป เช่น
หนังสือชื่อ Computer Guide ให้เขียนว่า **(คอมพิวเตอร์ไกด์) Computer Guide**

(4) ครั้งที่พิมพ์

ให้ระบุสำหรับหนังสือที่พิมพ์ตั้งแต่ครั้งที่ 2 เป็นต้นไป เช่น

หนังสือภาษาไทย	ลงว่า	พิมพ์ครั้งที่ 2	พิมพ์ครั้งที่ 3	พิมพ์ครั้งที่ 4
หนังสือภาษาอังกฤษ	ลงว่า	2nd ed	3nd ed	4nd ed

ปัจจุบันโปรแกรมพิมพ์เอกสาร เมื่อพิมพ์ 2nd แล้วระบบจะจัดตัวอักษร nd ยกลอยขึ้นมุมขวาบนของตัวเลขให้เลย อนุโลมให้ใช้แบบดังกล่าวได้ เช่น 2^{nd} ed

(5) เมืองที่ตั้งของสำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์

1. ระบุชื่อเมืองที่ปรากฏในหน้าปกใน ถ้ามีหลายเมืองให้เอาเมืองแรก

2. ถ้าไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์ให้ลงว่า ม.ป.ท. หรือ n.p. (no place of publication) ในภาษาอังกฤษ

3. สำหรับหนังสือภาษาไทยในตัวเล่มอาจไม่ระบุปีที่พิมพ์ไว้ กรณีนี้ให้ลงชื่อ กรุงเทพฯ ได้เลย

4. หนังสือที่จัดพิมพ์โดยสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานอื่น ๆ ในต่างจังหวัด แม้ว่าจะนำมาจ้างพิมพ์โดยโรงพิมพ์ในกรุงเทพฯ เมื่อจะลงชื่อเมือง ให้ใช้ชื่อเมืองที่ตั้งของสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานนั้น

(6) สำนักพิมพ์หรือผู้จัดพิมพ์

1. ระบุเฉพาะชื่อสำนักพิมพ์ที่ปรากฏในหน้าปกใน

2. สำนักพิมพ์ของสถาบันอุดมศึกษาให้ระบุคำว่าสำนักพิมพ์ได้ด้วย เช่น

สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช	ลงว่า	ไทยวัฒนาพานิช
บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน)	ลงว่า	ซีเอ็ดยูเคชั่น
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ลงว่า	สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ถ้าหน่วยงานราชการหรือองค์กรเอกชนเป็นผู้ผลิต ให้ลงชื่อองก์กรนั้นในฐานะผู้จัดพิมพ์ หนังสือที่นักวิชาการในสถาบันการศึกษาจัดพิมพ์จำหน่ายเอง ให้ใช้ชื่อหน่วยงานที่ผู้เขียนนั้นสังกัด และระบุไว้ในตัวเล่มแทนส่วนสำนักพิมพ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ถ้าผู้แต่งและผู้จัดพิมพ์คือหน่วยงานเดียวกัน ให้ระบุผู้จัดพิมพ์ด้วยชื่อย่อโดยมีไปยาลน้อยต่อท้าย ถ้ามีชื่อหน่วยงานที่ย่อยกว่าชื่อที่ลงเป็นผู้แต่ง ให้ระบุชื่อหน่วยงานย่อยย่อยนั้นไว้ในส่วนผู้จัดพิมพ์ด้วย เช่น

รายการผู้แต่ง	รายการผู้จัดพิมพ์
กรมสรรพากร	กรม ฯ
สำนักงานวัฒนธรรมแห่งชาติ.	สำนักงานฯ.
กรมวิชาการ.	ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมฯ.

5. ถ้าไม่ปรากฏสำนักพิมพ์หรือสถาบันที่ผู้เขียนสังกัด ให้ลงชื่อโรงพิมพ์โดยระบุคำว่าโรงพิมพ์ไว้ด้วย(ถ้ามี) เช่น

พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภา	ลงว่า	โรงพิมพ์คุรุสภา
พิมพ์ที่เทิดไทการพิมพ์	ลงชื่อ	โรงพิมพ์เทิดไทการพิมพ์

6. ถ้าไม่ปรากฏชื่อสำนักพิมพ์ ผู้จัดพิมพ์ หรือโรงพิมพ์ ภาษาไทย ให้ลงว่า ม.ป.พ. (ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์) ภาษาอังกฤษ ถ้าไม่ปรากฏทั้งเมืองที่พิมพ์และสำนักพิมพ์ ให้ลงว่า n.p. เพียงครั้งเดียว

4.1.3 รูปแบบการเขียนบรรณานุกรมจากวารสาร

(1) วารสารไทย

ชื่อ/ชื่อสกุลบทความ.//(ปี,วัน/เดือน).//ชื่อบทความ.//**ชื่อวารสาร.**//ปีที่(ฉบับที่)/:/หน้าที่อ้าง.

(2) วารสารอังกฤษ

ชื่อสกุล,/ชื่อต้น/ชื่อกลางผู้เขียนบทความ.//(ปี,/เดือน/วัน).//ชื่อบทความ.//**ชื่อวารสาร..**//ปีที่(ฉบับที่)/·/หน้าที่อ้าง

ถ้าไม่มีชื่อผู้เขียน ให้นำชื่อบทความขึ้นก่อนเป็นรายการแรก ดังนี้

ชื่อบทความ.//(ปี,/วัน/เดือน).//**ชื่อวารสาร.**//ปีที่(ฉบับที่)/:หน้าที่อ้าง.

4.1.4 รูปแบบการเขียนบรรณานุกรมจากหนังสือพิมพ์

ชื่อผู้เขียน.//(ปี,วันที่/เดือน).//ชื่อบทความหรือชื่อหัวข้อในคอลัมน์.//**ชื่อหนังสือพิมพ์.**//หน้าที่ตีพิมพ์บทความ

ถ้าไม่มีชื่อผู้เขียน ให้นำชื่อบทความหรือชื่อหัวหัวข้อในคอลัมน์ขึ้นเป็นรายการแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 รูปแบบการเขียนบรรณานุกรมจากข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

1. ออนไลน์ (Online) คือ การสืบค้นไปยังแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ห่างไกล ซึ่งสืบค้นได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) การถ่ายโอนข้อมูล (File Transer) หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2. ซีดีรอม (CD-ROM) คือการสืบค้นจากแผ่นดิสก์ที่บรรจุข้อมูลสำเร็จรูปไว้ ซึ่งสืบค้นได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ ณ สถาบันนั้น ปกติแผ่นซีดีรอมจะมีชื่อเรื่องปรากฏอยู่ เช่น

ข้อมูลจากหนังสือหรือที่เป็นเนื้อหา

ผู้แต่ง.//(ปีที่พิมพ์หรือปีที่สืบค้น).//ชื่อเรื่อง.//(คำบอกลักษณะแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์).// แหล่งที่มา:/แหล่งที่มา;/ชื่อแหล่งย่อย.//วันที่สืบค้น.

ข้อมูลที่เป็นบทความจากวารสาร

ผู้แต่ง.//(ปีที่พิมพ์),/วันเดือนของวารสารหรือปีที่สืบค้น).//ชื่อบทความ.//ชื่อวารสาร.//(คำบอกลักษณะแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์).//ปีที่(ฉบับที่)/:/หน้า.//แหล่งที่มา:/ชื่อของแหล่งที่มา;/ชื่อแหล่งย่อย.//วันที่สืบค้น.

ข้อมูลทั่วไปจากเว็บไซต์

หัวข้อย่อยในเว็บไซต์.//(ปีที่สืบค้น).//แหล่งที่มา:/ชื่อของแหล่งที่มา;/ชื่อแหล่งย่อย.//วันที่สืบค้น.

คำอธิบายเพิ่มเติม

ผู้แต่ง ใช้แบบแผนเดียวกับผู้แต่งหนังสือ หากไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ให้ใช้ชื่อเรื่องแทน

ปีที่พิมพ์ ใช้ตามที่ปรากฏ ถ้าไม่ปรากฏให้ลงปีที่สืบค้น

ชื่อเรื่อง ใช้แบบแผนเดียวกับชื่อเรื่องของหนังสือ ถ้าแหล่งข้อมูลไม่บอกชื่อเรื่อง อาจตั้งชื่อเรื่อง ขึ้นเองโดยใส่ไว้ในวงเล็บเหลี่ยม

คำบอกลักษณะข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ให้ระบุว่าเป็น (ออนไลน์) (Online) หรือ (ซีดีรอม) (CD-ROM) แล้วแต่กรณี

แหล่งที่มา เป็นวลีที่ลงไว้เพื่อระบุว่าหลังข้อความนี้คือแหล่งข้อมูลที่ได้มา ซึ่งก็คือเว็บไซต์ที่สืบค้น หรือชื่อของซีดีรอมแผ่นที่สืบค้นนั้น หลังคำว่าแหล่งที่มา

ชื่อของแหล่งที่มา คือชื่อเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยสืบค้น ให้ระบุชื่อเว็บไซต์จนถึงแหล่งสุดท้ายที่ค้นพบ ข้อมูลที่นำมาอ้าง หากมีการระบุแหล่งรองให้ใช้เครื่องหมายอัฒภาคคั่นระหว่าง แต่ละแหล่งรอง

วันที่สืบค้น ให้ระบุวันที่สืบค้นข้อมูลเฉพาะที่เป็นออนไลน์ ที่เป็นซีดีรอมไม่ต้องระบุ ภาษาไทยให้ ใช้คำว่า วัน เดือน ปี. ภาษาอังกฤษให้ใช้คำว่า R5etrieved เดือน วัน, ปี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง จากแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่เป็นหนังสือ หรือเป็นเนื้อหา

ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). **รายงานผลการวิจัยเรื่องการออกเสียงคำไทย.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.royin.go.th/report001.html. วันที่สืบค้น 19 เมษายน 2546.

Snowhill, Lucia (2002). **E-Books and Their Future in Academic Library.** (Online). Available: http://www.dlib/july01/snowhill/07snowhill.html. Retrieved June 16,2002.

ตัวอย่าง จากแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่เป็นวารสาร

ปิยะ สมบุญสำราญ. (2546, เมษายน). ปัญหาการแชร์ไฟล์และเครื่องพิมพ์ข้ามเครือข่าย. ไมโครคอมพิวเตอร์. (ออนไลน์). 213. แหล่งที่มา: http://micro.se-ed.com./concent/mc213/ Mainframe.Asp?. วันที่สืบค้น 20 เมษายน 2546.

Barlow, Jeffrey. (1998, June). Why an Electronic Journal?. **The Journal of the Association for History and Computing.** (Online). 1(1). Available: http://www.mcel.pacificu.edu.history/Jahc/editorials/editil.html. Retrieved September 11, 2002.

ตัวอย่าง บรรณานุกรมข้อมูลทั่วไปจากเวบไซต์

รายละเอียดโครงการชนบทศึกษา. (2546). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.swu.ac.th/research/Rural/detail.html. วันที่สืบค้น 19 พฤษภาคม 2546.

Srinakharinwirote University: History. (2003). (Online). Available : http://www.swu.ac.th/swu/history.html. Retrieved May 19,2003.

2.5 โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle)

Moodle (มูเดิ้ล) เป็นซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้หรือ LMS ประเภทเปิดเผยรหัส (Open Source Software) ที่มีหน่วยงานและสถาบันทางการศึกษานำไปใช้อย่างแพร่หลาย ประวัติความเป็นมา ความสามารถ และคุณลักษณะของ Moodle การเรียนรู้แบบครบวงจร (2557 : Online) มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 ประวัติของ Moodle

Moodle ย่อมาจากคำว่า Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment เป็นซอฟต์แวร์เปิดเผยรหัส (Open Source) สำหรับนำมาประยุกต์ใช้งานเป็นระบบบริหารจัดการเรียนรู้ หรือ LMS โดยพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยในระดับปริญญาเอก โดย Martin Dougimas เมื่อปี ค.ศ. 1999 โดยใช้การออกแบบและพัฒนาตามแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้โดยเน้นการเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้หรือสังคมสร้างสรรค์การเรียนรู้ (Social Constructivist) และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นสำคัญ สถิติจากเว็บไซต์ www.moodle.org เมื่อเดือนธันวาคม ป ค. ศ. 2008 มีเว็บไซต์ลงทะเบียนนำ Moodle ไปใช้และลงทะเบียนมากกว่า 43,000 เว็บไซต์ จำนวนผู้เรียนทั่วโลกในระบบมากกว่า 20 ล้านคน ผู้สอนในระบบมากกว่า 1.8 ล้านคน ใน 190 กว่าประเทศทั่วโลก

Moodle เป็นซอฟต์แวร์ระบบจัดการการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่ง ทำงานในสภาพแวดล้อมเทคโนโลยีของเว็บไซต์และอินเตอรเน็ต ซอฟต์แวร์ Moodle พัฒนาจากงานวิจัยระดับปริญญาเอก โดย Matin Dougaimas (Moodle, 2008) และเป็นซอฟต์แวร์ประเภทซอฟต์แวร์เปิด (Open Source Software) พัฒนาขึ้นภายใต้ GNU Public License ซึ่งหมายถึง Moodle เป็นซอฟต์แวร์มีลิขสิทธิ์ แต่อนุญาตให้คัดลอก เผยแพร่ และปรับเปลี่ยนรหัสคำสั่ง (Code) ได้โดยอิสระตามความต้องการของผู้ใช้และต้องเผยแพร่ต่อในลักษณะ Open Source ต่อไป โดย Moodle พัฒนาให้ทำงานในระบบที่รองรับการทำงานของภาษาสคริปต์ PHP (Professional Home Page) และสนับสนุนการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL และทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Linux, Microsoft Windows และ Mac OS ซึ่งกล่าวได้ว่า Moodle สามารถทำงานรองรับกับเทคโนโลยี LAMP (Linux, Apache, MySQL และ PHP) ได้เป็นอย่างดี

2.5.2 คุณลักษณะและความสามารถของ Moodle

เป็นซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ประสิทธิภาพสูง มีความสามารถในการบริหารจัดการการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งผ่านอินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดี ตั้งแต่ขั้นตอนการลงทะเบียนสมาชิกเข้าเรียน จนถึงกระบวนการประเมินผลการเรียน นอกจากนั้นยังมีเครื่องมือสำหรับกิจกรรมและนำเสนอเนื้อหา สื่อการเรียนการสอนไว้หลากหลายรูปแบบ สามารถสรุปความสามารถของ Moodle ได้ดังนี้

1. คุณสมบัติทั่วไป ประกอบด้วย

Moodle เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีความสามารถในการบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System: CMS) ช่วยให้นักการศึกษาหรือผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Learning Management System (LMS) หรือ Virtual Learning Environment (VLE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นฐานทั่วไปของ Moodle ได้แก่ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการหลายประเภท เช่น Unix, Linux, Windows, Mac OS X และ Netwaore ซึ่งสนับสนุนการทำงานของภาษาสคริปต์ PHP (Professional Home Page) ในระบบออกแบบเป็นหน่วยย่อย (Module) ของโปรแกรมไว้จำนวนมาก ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ Module ใดก็ได้โดยสะดวก การปรับรุ่น (Upgrade) ทำได้ง่าย โดยใช้ร่วมกับฐานข้อมูลเพียง 1 ฐานและใช้ได้กับระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)

Moodle สนับสนุนแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบการสร้างสังคมการเรียนรู้ (Social Constructionist pedagogy) ซึ่งประกอบด้วยหลักการของการเรียนแบบร่วมมือกัน (Collaboration) การเรียนรู้แบบใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based Learning) และการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน (Critical Reflection) Moodle จึงสามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Fact-to-Face)

- การออกแบบสวนติดต่อกับผู้ใช้ (Interface) ของ Moodle ง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อนคล้ายกับเว็บไซต์ทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง

- ด้านการจัดการรายวิชา สามารถแสดงรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาทั้งหมดได้ โดยผู้เรียนยังไม่ต้องลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ สนับสนุนการจัดกลุ่มและการค้นหารายวิชา รองรับการจัดการรายวิชาได้จำนวนมากเป็น 1,000 วิชา

- การปรับแก้ข้อความที่เป็นแหล่งข้อมูล กระดานเสวนา รายการเนื้อหาต่าง ๆ สามารถแก้ไขได้ง่าย โดยเครื่องมือประเภท WYSIWYG (What You See Is What You Get) ที่มองเห็นใกล้เคียงหรือเหมือนผลลัพธ์จริงที่จะได้ในขณะผู้ใช้ปรับแต่งแก้ไขเนื้อหา

2. ความสามารถในการจัดการเว็บไซต์สำหรับการเรียนการสอน ได้แก่ การจัดการเว็บไซต์ทำโดยผู้บริหารระบบ ซึ่งกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในขั้นตอนการติดตั้งระบบ Moodle มีรูปแบบของเว็บไซต์ (Theme) ให้เลือกและติดตั้งเพิ่มจำนวนมาก สามารถติดตั้งเพิ่มหรือยกเลิกโมดูล (Module) ได้ในภายหลัง มีภาษาต่างๆ รองรับมากกว่า 40 ภาษา Moodle พัฒนารหัสคำสั่ง (Code) โดยใช้ภาษาสคริปต์ PHP เผยแพร่ในลักษณะซอฟต์แวร์เปิดภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) สามารถปรับแต่งแก้ไขรหัสคำสั่งได้ตามความต้องการของผู้ใช้ได้

3. การบริหารจัดการผู้ใช้ ระบบ Moodle ต้องการลดภาระงานของผู้บริหารระบบในการจัดการผู้เรียน แต่ยังคงความปลอดภัยในระดับสูงของระบบไว้ การจัดการการลงทะเบียนเรียนมีหลายวิธี ได้แก่ การอนุมัติโดยผู้บริหารระบบ การอนุมัติผ่านอีเมล์ การใช้วิธีอนุมัติผ่านการตรวจสอบผู้ใช้ผ่านระบบ LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) Server หรืออนุมัติโดยใช้ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่านจากระบบ IMAP, POP3, NNTP Server นอกจากนั้นผู้เรียนยังสามารถสร้างและแก้ไขประวัติตนเอง (Profile) เลือกรูปภาพ เลือกกำหนดเวลา กำหนดภาษาในการโต้ตอบกับระบบได้ด้วยตนเอง เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การลงทะเบียนเรียน ผู้สอนในระบบ Moodle สามารถกำหนดรหัสผ่านสำหรับการลงทะเบียนรายวิชาของตนเองได้เพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบและนำไปใช้ในการเข้าชั้นเรียนด้วยตนเอง หรือผู้สอนสามารถลงทะเบียนเรียนและยกเลิกการลงทะเบียนเรียนให้กับผู้เรียนด้วยตนเองได้ นอกจากนั้น ยังสามารถใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลภายนอกมาทำการมาลงทะเบียนโดยอัตโนมัติได้

- การกำหนดบทบาท (Roles) เป็นเครื่องมือของผู้บริหาร ผู้สร้างรายวิชาในการกำหนดสิทธิ์ของผู้เรียน ผู้สร้างรายวิชา ผู้สอน หรือผู้เยี่ยมชมทั่วไป ซึ่งเป็นผู้มีส่วนร่วมในระบบ Moodle แต่ละกลุ่ม ให้มีสิทธิ์เข้าถึงทรัพยากรของระบบ การทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามสิทธิ์ที่กำหนดให้เท่านั้น

4. ความสามารถในการจัดการรายวิชา ประกอบด้วย การจัดการรายวิชาในระบบ Moodle โดยเบื้องต้น ผู้สอนมีสิทธิ์ในการบริหารจัดการรายวิชาของตนเอง รวมทั้งการกำหนดผู้สอนคนอื่นเป็นผู้สอนร่วม สามารถเลือกแผนการสอนแบบรายสัปดาห์ รายหัวเรื่อง หรือเป็นกลุ่มอภิปราย ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบ (Theme) ในการนำเสนอรายวิชา สามารถกำหนดกลุ่มเรียนได้ สามารถมองเห็นผู้เรียนที่กำลังเข้าเรียนหรือเข้าเรียนล่าสุดในรายวิชา ทำให้สะดวกต่อการสร้างสังคมการเรียนรู้ในรายวิชา การสร้างแก้ไขเนื้อหาที่เป็นข้อความสะดวกมองเห็นเหมือนผลลัพธ์ที่ได้ (WYSIWYG) กิจกรรมทุกกิจกรรมสามารถติดตาม (Tracking) และประเมินให้คะแนน รวมทั้งกำหนดวิธีการประเมินด้วยตนเองได้ นอกจากนั้น ผู้สอนยังสามารถสำรองข้อมูล (Backup) รายวิชาเป็นไฟล์ Zip เพื่อย้ายไปทำการเรียนการสอนใน Moodle Server อื่นได้โดยสะดวก

โมดูล (Module) คือ ระบบย่อย ๆ ซึ่งเตรียมไว้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนของ Moodle จัดเตรียม Standard Module ไว้อย่างครอบคลุมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ดังนี้

- Assignment สำหรับการสร้างและมอบหมายงานหรือการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่งงาน ผู้เรียนสามารถส่งงานผ่านระบบออนไลน์ ผู้สอนสามารถประเมินผลงานและให้คะแนนนำไปประเมินผลการเรียน พร้อมทั้งสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานที่มอบหมาย

- Quiz สำหรับสร้างกิจกรรมแบบทดสอบ ได้แก่ การสร้างคลังและข้อสอบ การจัดสอบและตรวจข้อสอบบันทึกคะแนน

- Forum สำหรับสร้างกิจกรรมกระดานอภิปรายหลักของบทเรียน

- Lesson สำหรับการจัดการสร้างและนำเสนอบทเรียนแบบบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์

- Chat สำหรับสร้างห้องสนทนาออนไลน์

- Wiki สำหรับสร้างเอกสารร่วมกันสร้างและแก้ไขแบบวิกิ

- Glossary สำหรับสร้างกิจกรรมอภิธานศัพท์ในบทเรียน

- Resource สำหรับสร้างเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นยังมีโมดูลเสริม (Plug-in) ที่พัฒนาเพิ่มเติมโดยนักพัฒนาเสริม (Third-Party) ทำงานร่วมกับ Moodle จำนวนมาก ทำให้การจัดการเรียนรู้หรือการเรียนการสอนในระบบอีเลิร์นนิ่งด้วย Moodle ยิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.6 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135-143) ได้กล่าวว่า เมื่อได้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนแล้วก่อนนำไปใช้จะต้องนาสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่า สื่อหรือชุดการสอนทาให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

2.6.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

1. ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆอย่างถูกวิธี (Doing the thing right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.6.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลาดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทาแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็น การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดลอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้อง และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของ สถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

2.6.3 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจาเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

1. **สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน** การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. **สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน** สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทน ครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุด การสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. **สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน** การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่าย ต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

2.6.4 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 250) ได้กล่าวว่า การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/ 60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/ 70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/ 80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งใน ภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

1. ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิต ออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนด ค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทารายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน พฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและ การประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อ ร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมดนั่นคือ (E_1 : E_2) = ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 8 0/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 : E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนที่จำแนกเป็นวิทยพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำ ได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

ก. โดยใช้สูตร กระทำ ได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติ กิจกรรมหรืองานที่ทำ ระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผล การสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนา คะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/ เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า $E_1 : E_2$ (โปรดฝึกคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ในกิจกรรมหน้าถัดไป)

ข. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับค่า E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนน งานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็น ร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับค่า E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียน ทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

2.6.6 การตีความหมายผลการคำนวณ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 252) กล่าวว่าหลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึด หลักการและแนวทางดังนี้

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง= ±2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกันเช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบ หรือ หากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริง ไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา

การประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทางานอย่างต่อเนื่องคงเส้นคงว่าหรือไม่ (ดูจากค่า E_1 คือกระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือกระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการกลั่นกรองบุคลากรเข้าทำงาน

ตัวอย่าง นักเรียนสองคนคือเกษมกับปรีชา เกษมได้ผลลัพธ์ $E_1 : E_2$ =78.50/82.50 ส่วนปรีชาได้ผลลัพธ์ 82.50/78.50 แสดงว่านักเรียนคนแรกคือ เกษม ทำงานและแบบฝึกปฏิบัติทั้งปีได้ 78% และ สอบไล่ได้ 83% จะเห็นว่าจะมีลักษณะนิสัยที่เป็นกระบวนการสู้นักเรียนคนที่สองคือปรีชาที่ได้ผลลัพธ์ $E_1 : E_2$ =82.50/78.50 ไม่ได้

2.6.7 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้วต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

ก. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบสุ่มนั้น $E_1 : E_2$ ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/ 60

ข. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 – 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ $E_1 : E_2$ ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/ 70

ค. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปรกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกณฑ์สามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจาก เกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่า ชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้

หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/ 80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/ 85 หรือ 90/ 90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/ 85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 83.5/ 85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/ 85 ที่ตั้งไว้ แต่ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/ 75 เมื่อผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/ 85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/ 85 ได้

แบบฝึกปฏิบัติ สมมติว่าท่านสอนวิชา สังคมศึกษา เรื่อง ประวัติพระเจ้าตากสินมหาราช สื่อหรือชุดการสอนหน่วยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับผู้เรียน 6 คน โดยพิจารณาจากงาน 4 ชิ้น และผลการสอบหลังเรียน ปรากฏในตารางต่อไปนี้โปรดคำนวณหาประสิทธิภาพของ E1 : E2 เทียบกับ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/ 85 แล้วอภิปรายผลการทดสอบประสิทธิภาพ

คะแนนวิชา สังคมศึกษา

หน่วยที่ 2 เรื่อง ประวัติพระเจ้าตากสินมหาราช

ตาราง 2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนสอบหลังเรียน (30)
	1 (10)	2 (20)	3 (10)	4 (20)	รวม (60)	
1	8	18	6	17	49	27
2	8	18	5	17	48	24
3	7	17	9	16	49	24
4	9	17	9	15	50	25
5	9	19	8	19	55	28
6	8	18	8	18	56	27

$\sum X = 405$ $\sum f = 206$

คำตอบ $E_1 = 84.37$ $E_2 = 86.00$

2.6.8 ข้อควรคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 254) เพื่อให้การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนได้ผลคุ้ม มีสิ่งที่ผู้ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนควรคำนึงถึงดังนี้

1. การเลือกผู้เรียนเข้าร่วมการทดสอบประสิทธิภาพ ควรเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนของนักเรียนที่ใช้สื่อหรือชุดการสอน ตามแนวทางการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง

2. การเลือกเวลาและสถานที่ทดสอบประสิทธิภาพ ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าว และควรทดสอบประสิทธิภาพในเวลาที่นักเรียนไม่หิวกระหายไม่รีบร้อนกลับบ้าน หรือไม่ต้องพะวักพะวนไปเข้าเรียนในชั้นอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการ ต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน หากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการใช้สื่อหรือชุดการสอน

4. การรักษาสถานการณ์ตามความเป็นจริง สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสอนภาคสนามในชั้นเรียนจริง ต้องรักษาสภาพการณ์ให้เหมือนที่เป็นอยู่ในห้องเรียนทั่วไป เช่น ต้องใช้ครูเพียงคนเดียว ห้ามคนอื่นเข้าไปช่วย ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่างๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้ทดสอบประสิทธิภาพสอนแก้ปัญหาด้วยเอง หากจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือก็ให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้เข้า ไปช่วย มิฉะนั้นการทดสอบประสิทธิภาพสอนก็ไม่สะท้อนสถานการณ์จริงที่มีคนสอนเพียงคนเดียว

5. ดำเนินการสอนตามขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม หลังจากชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับสื่อ ชุดการสอนและวิธีการสอนแล้ว ครูจะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบการสอน

5.1 สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ดำเนินตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ (1) สอบก่อนเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ให้นักเรียนทำกิจกรรม กลุ่ม (4) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน) และ (5) สอบหลังเรียน

5.2 สำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศ (3) เผชิญประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ตามภารกิจและงานที่กำหนด (4) รายงานความก้าวหน้าของการเผชิญประสบการณ์หลักและรอง (5) รายงานผลสุดท้าย (6) สรุปการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

5.3 สำหรับการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ อาจดำเนินตามขั้นตอน 7 ขั้น คือ (1) สอบก่อนเรียน (2) ศึกษาประมวลการสอน แผนกิจกรรมและเส้นทางการเรียน (Course Syllabus, Course Bulletin and Learning Route) (3) ศึกษาเนื้อหาสาระที่กำหนดให้แบบออนไลน์บนเว็บหรือออฟไลน์ ในซีดีหรือตำรา คือจากแหล่งความรู้ที่กำหนดให้ (4) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเดี่ยว (Individual Assignment) และกิจกลุ่มร่วมมือ (Collaborative Group) (5) ส่งงานที่มอบหมาย (Submission of Assignment) (6) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเอง หรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน) และ (7) สอบหลังเรียน

5.4 สำหรับการสอนแบบบรรยาย ดำเนินตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ (1) สอบก่อนเรียน (2) นาเข้าสู่บทเรียน (3) ให้นักเรียนทำกิจกรรม กลุ่ม (4) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน) และ (5) สอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.9 บทบาทของครูขณะกำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

1. บทบาทของครูในขณะทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 259) สิ่งที่ต้องคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ครูควรปฏิบัติดังนี้

1.1 ต้องคอยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อดูว่านักเรียนทำหน้าฉงนเงียบหรือสงสัยประการใด

1.2 สังเกตและปฏิสัมพันธ์ (Interaction Analysis) ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นแล้ว เช่น Flanders Interaction Analysis (FIA), Brown Interaction Analysis (BIA), Chaiyong Interaction Analysis (CIA)

1.3 พยายามรักษาสุขภาพจิต ไม่คาดหวังหรือเครียดกับความเหน็ดเหนื่อยที่ทุ่มเทในการผลิตชุดการสอน หรือเครียดกับการเกรงว่า ผล การทดสอบประสิทธิภาพจะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกรงว่า จะไม่ได้รับความร่วมมือจากนักเรียน

1.4 สร้างบรรยากาศอบอุ่นและเป็นกันเอง ครูต้องเป็นกันเองกับนักเรียน เวลาสอบก่อนเรียน ยิ้มแย้มแจ่มใส สร้างบรรยากาศที่นักเรียนจะแสดงออกเสรี ไม่ทำหน้าเคร่งขรึมจนนักเรียนกลัว

1.5 ต้องชี้แจงว่าการสอบครั้งนี้ไม่มีผลต่อการสอบไล่ปกติของนักเรียนแต่ประการใด

1.6 ปล่อยให้นักเรียนศึกษาและประกอบกิจกรรมจากสื่อหรือชุดการสอนตามธรรมชาติ โดยทำทีว่า ครูไม่ได้สนใจจับผิดนักเรียน ด้วยการทำทีทางานหรืออ่านหนังสือ

1.7 หากสังเกตว่านักเรียนคนใดมีปัญหาระหว่างการทดสอบ อย่าให้ความสนใจเป็นพิเศษแต่ให้บันทึกพฤติกรรมไว้เพื่อจามาซักถามและพูดคุยกับนักเรียนในภายหลัง

2. บทบาทของครูภาคสนามกับนักเรียนทั้งชั้น

2.1 ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะ ที่นาเสนอทั้ง 7 ข้อ

2.2 ครูต้องพยายามอธิบายประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการจะบอกนักเรียนอย่างชัดเจน

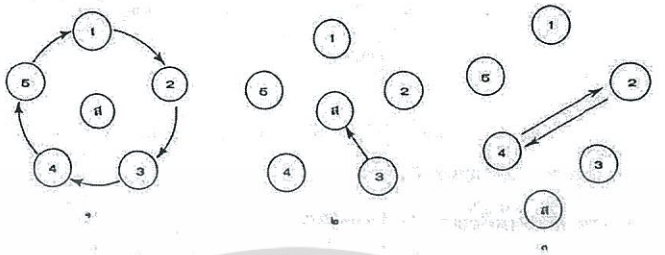
2.3 เมื่อบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว ครูต้องหยุดพูดเสียงดัง หากประสงค์จะประกาศอะไรต้องรอจนเปลี่ยนกลุ่ม หรือไปพูดกับนักเรียนคนนั้นหรือกลุ่มนั้น ด้วยเสียงที่พอได้ยินเฉพาะครู กับนักเรียนครูต้องไม่พูดมากโดยไม่จำเป็น

2.4 ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรม ครูจะต้องเดินไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อสังเกตพัฒนาการของนักเรียนดูการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ความเป็นผู้นำผู้ตามและอาจให้ความช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มใดหรือคนใดที่มีปัญหา แต่ไม่ควรไปนั่งเฝ้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะจะทำให้นักเรียนอึดอัด เครียด หรือบางคนอาจแสดงพฤติกรรมเชื่องเพื่ออวดครู

2.5 เมื่อจะให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเดินช้า ๆ ไม่ต้องรีบเร่ง และให้หัวหน้าเก็บสื่อการสอนใส่ซองไว้ให้เรียบร้อยก่อนเปลี่ยนไปกลุ่มอื่น ๆ ห้ามหยิบชินส่วนใดติดมือไป ยกเว้น “แบบฝึกปฏิบัติ” หรือ “กระดาษคำตอบ” ประจำตัวของนักเรียนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การเปลี่ยนกลุ่มกระทำได้ 3 วิธี คือ (1) เปลี่ยนพร้อมกันทุกกลุ่ม หากทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน (2) กลุ่มใดเสร็จก่อนให้ไปทำงานในกลุ่มสำรอง (3) หากมี 2 กลุ่มทำเสร็จพร้อมกันก็ให้เปลี่ยนกันทันที



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงกระบวนการเปลี่ยนกลุ่ม

2.7 หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพสิ้นสุดลง ขอให้แสดงความชื่นชมที่นักเรียนให้ความร่วมมือ และประสบความสำเร็จในการเรียนจาก สื่อหรือชุดการสอน

2.8 หากทำได้ให้แจ้งผลการทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อให้ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ

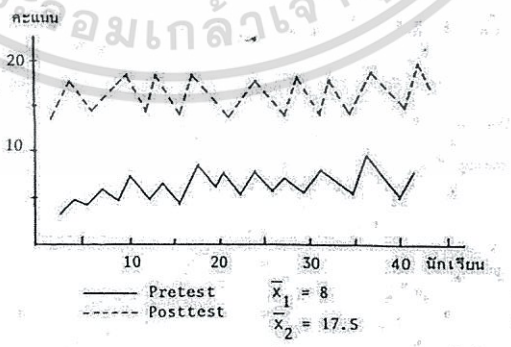
2.6.10 สิ่งที่ควรปฏิบัติหลังทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนเสร็จแล้ว ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มฝึกปฏิบัติผลิต สื่อหรือชุดการสอน ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. นำผลงานและแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนมาตรวจ โดยการให้คะแนนกิจกรรมทุกชนิด แล้วหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นร้อยละ

2. นำผลการสอบหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นค่าร้อยละ

3. นำผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการบรรยายผลการสอนและจัดนิทรรศการ (หากมี) ดังตัวอย่าง



ภาพที่ 2.2 แสดงการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ

4. นำสื่อการสอน ซึ่งมีบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ภาพชุด ฯลฯ มาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.11 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนภาคสนามแล้ว เทียบค่า $E_1 : E_2$ ที่หาได้จากสื่อหรือชุดการสอนกับ $E_1 : E_2$ ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ เพื่อดูว่า เราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 25 – 5% อาทิ นั่นคือประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/ 90 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:100 แล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิผล 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอน นั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

2.6.12 ปัญหาจากการทดสอบประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพตามระบบการสอน “แผนจุฬา” ที่ยึดแนวทางประเมินแบบสามมิติ คือ (1) การหาพัฒนาการทางการเรียนคือผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (2) การหาประสิทธิภาพทวิผลคือ กระบวนการควบคู่ผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 : E_2$ (Efficiency of Process/ Efficiency of Products) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่เป็นกระบวนการและผลการเรียนที่เป็นผลลัพธ์ และ (3) การหาความพึงพอใจของครูและผู้เรียนโดยการประเมินคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน หลังจากเวลาผ่านไปมากกว่า 30 ปี พบปัญหาที่พอสรุปได้ ดังนี้

1. นักวิชาการรุ่นหลังนำแนวคิดทดสอบประสิทธิภาพที่พัฒนาโดย ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เมื่อ พ.ศ. 2516 และได้เผยแพร่อย่างต่อมาตั้งแต่ พ.ศ. 2520 มาเป็นของตนเอง โดยเขียนเป็นบทความหรือตำราแล้วไม่มีการอ้างอิง มีจำนวนมากกว่าร้อยรายการ ทำให้นิสิตนักศึกษารุ่นหลังไม่ทราบที่มาของการทดสอบประสิทธิภาพ จึงทำให้มีเป็นจำนวนมากที่อ้างว่าเป็นตนเจ้าของทฤษฎี E1 : E2 บางสานักพิมพ์ได้นาความรู้เรื่องการสอนแบบศูนย์การเรียน ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไปพิมพ์เผยแพร่ ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 และมีรายได้มหาศาล โดยไม่อ้างว่า ศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เป็นผู้พัฒนาขึ้น

2. นักวิชาการนำ $E_1 : E_2$ ไปเป็นของฝรั่ง เช่น ระบุว่า การหาประสิทธิภาพ $E_1 : E_2$ เกิดจากแนวคิด Mastery Learning ของ Bloom

3. นักวิชาการไม่เข้าใจหลักการของการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ เช่น เสนอแนะให้ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ (เช่น E1 : E2 =70/70) หลังจากตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำแล้ว เมื่อหาค่า $E_1 : E_2$ ได้ สูงกว่าก็ประกาศด้วยความภาคภูมิใจว่า สื่อหรือชุดการสอนของตนมีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ ซึ่งที่จริงเป็นเพราะตนเองตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำไปแทนที่จะ ปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้นอันเป็นผลจากคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของ E_1 และ E_2 ทั้งสองค่าควรได้ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ แปรปรวนหรือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (แตกต่างกันได้ไม่เกิน ±2.5 ของค่า E_1 และ E_2 ซึ่งจะมีผลทำให้ค่ากระบวนการ E_1 ไม่สูงกว่าค่าผลลัพธ์ E_2 เกินร้อยละ 5

5. บางคนเขียนเผยแพร่ในเว็บว่า ค่า E_1 ควรมากกว่า E_2 เพราะการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมปรกติจะง่ายกว่าการสอบ ถือเป็นความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง หากค่า E_2 สูง แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำง่ายไป หากค่า E_2 สูงก็แสดงว่า ข้อสอบอาจจะง่ายเพราะเป็นการวัดความรู้ความจามากกว่า ดังนั้น ครูต้องปรับกิจกรรมให้ตรงตามระดับพฤติกรรมที่ตั้งไว้ในวัตถุประสงค์

6. บางคนเปลี่ยน $E_1 : E_2$ เป็น P_1/ P_2 หรืออักษรอื่น แต่สูตรยังคงเดิม บางคนยังคงใช้ E1 : E2 แต่เปลี่ยนสูตร เช่น เปลี่ยน F ในสูตรของ E_2 เป็น Y แทนที่จะใช้ F และอ้างสิทธิว่าตนเองคิดขึ้นบางขึ้นใช้ $E_1 : E_2$ พัฒนาสูตรขึ้นใหม่ให้แลดูสลับซับซ้อนขึ้น บางคนนำ หา $E_1 : E_2$ ไปคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งหมดนี้ ก็หาได้พ้นจากการละเมิดลิขสิทธิ์ไปไม่เพราะแนวคิดการประเมินแบบทวิผลคือ $E_1 : E_2$ เป็นระบบความคิดที่ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้น

7. นักวิชาการบางคนโยงการหาค่า E1 : E2 ว่า นามาจากค่า Standard 90/ 90 ในความเป็นจริง มาตรฐาน 90/ 90 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม (บทเรียนสำเร็จรูป) ที่มีการพัฒนาบทเรียนแบบเป็นกรอบหรือ Frame แนวคิดคือ 90 ตัวแรก หมายถึง บทเรียน 1 Frame ต้องมีนักเรียนทำให้ถูกต้อง 90 คน ส่วน 90 ตัวหลัง นักเรียน 1 คน จะต้องทำบทเรียนได้ถูกต้อง 90 ข้อ เรียกว่า มาตรฐาน 90/90 ผู้ที่คิดระบบการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนแบบยึด Standard 90/90 คือ นักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรม ที่รองศาสตราจารย์ ดร.เปรื่อง กุมุท เขียนไว้ในหนังสือของท่าน และอธิบาย 90/90 Standard ว่า 90 แรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า 90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น

ส่วน $E_1 : E_2$ เน้นการเปรียบเทียบผลการเรียนจากพฤติกรรมต่อเนื่องคือกระบวนการ กับพฤติกรรมสุดท้ายคือ ผลลัพธ์ ดังนั้น แนวคิดของ $E_1 : E_2$ จึงมีจุดเน้นต่างกับกัน 90/ 90 Standard หรือ มาตรฐาน 90/ 90 ที่เน้นความสัมพันธ์ของพฤติกรรมสุดท้ายของนักเรียน กับ การบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน แม้จะใช้ 90/ 90 , 80/ 80 หากไม่เน้นกระบวนการกับผลลัพธ์ ก็จะนำไปแทนค่า $E_1 : E_2$ ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การหาคุณภาพของบทเรียน

นิโลบล นิ่มกิ่งรัตน์ (2548 : 33-45) การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ เป็นการนำเครื่องมือวัดทักษะปฏิบัติที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบหาคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้ในการวัดจริง โดยมีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (Validity)

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตามความเห็นแต่ละข้อรายการ โดยวิธีหาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (Index of Item and Objective Congruence : IOC)

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) นำแบบสังเกตงานภาคปฏิบัติไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเครื่องมือ โดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานสูงและนักเรียนที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานต่ำ และผู้สร้างเครื่องมือกับผู้ประเมินจะทำการประเมินตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือนำผลที่ได้วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบประเมินกับคะแนนหรือจัดอันดับโดยครูผู้สอนตามสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนในกลุ่มเดิมนั้น ซึ่งอาจใช้สูตรของ Pearson Product Moment (เมื่อข้อมูลเป็นคะแนนทั้งสองชุด) หรือ Spearman Rank-order (เมื่อข้อมูลเป็นการจัดอันดับ)

1.3 ความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discrimination Validity) จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานสูงและนักเรียนที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานต่ำ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test

2. การตรวจสอบคุณภาพด้านความความเชื่อมั่น (Reliability)

นำแบบสังเกตงานภาคปฏิบัติไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเครื่องมือ โดยผู้สร้างเครื่องมือร่วมกับผู้ประเมินจะทำการประเมินตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือนำผลที่ได้หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation) จากการนำคะแนนมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล ซึ่งเป็นการหาความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยเฉลี่ย

กองวิชาการ (2534 : 112-113) กล่าวว่า การตรวจสอบเครื่องมือด้านความตรง (Validity) ต้องกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ที่ถูกต้องและชัดเจนมีการวิเคราะห์ขอบเขตความหมายของพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ชัดเจน จากนั้นจึงทำการตรวจสอบเครื่องมือวัดให้แต่ละข้อรายการมีความเหมาะสมและครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด ส่วนการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) มีการตรวจสอบโดยการหาความสอดคล้องของผลการวัดจากการใช้เครื่องมืออาจเป็นการหาความสอดคล้องของผู้สังเกตหลายคนหรือความสอดคล้องของผลการสังเกตหลาย ๆ ครั้ง การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติในการควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ ความเที่ยงตรงเชิงจำแนกและความเชื่อมั่น โดยได้ทำการทดลองใช้เครื่องมือหลาย ๆ ครั้ง จนแบบทดสอบวัดมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษดังที่ Anatasi (อ้างใน ปริยทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช้สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช้สติปัญญาด้านอื่น

Bloom (อ้างใน อติญาณ์ ศรเกษตริน. 2543 : 72-74) เชื่อว่า การเรียนการสอนที่จะประสบ ความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนแน่นอน เพื่อให้ผู้สอนกำหนดและจัดกิจกรรมการเรียนรวมทั้งวัดประเมินผลได้ถูกต้อง โดยแบ่งประเภทของพฤติกรรมโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้านคือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย และด้านจิตใจ และนำหลักการนี้จำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษา เรียกว่า Taxonomy of Educational objectives

Bloom's Taxonomy กล่าวถึงการจำแนกการเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยในแต่ละด้านจะมีการจำแนกระดับความสามารถจากต่ำสุดไปถึงสูงสุด เช่น ด้านพุทธิพิสัย เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน นอกจากนี้ยังนำเสนอระดับความสามารถที่มีการปรับปรุงใหม่ตามแนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001) เป็น การจำ(Remembering) การเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้(Applying) การวิเคราะห์ (Analysing) การประเมินผล (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) ด้านจิตพิสัย จำแนกเป็น การรับรู้, การตอบสนอง, การสร้างค่านิยม, การจัดระบบ และการสร้างคุณลักษณะจากค่านิยม ด้านทักษะพิสัย จำแนกเป็น ทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกาย, ทักษะการเคลื่อนไหวอวัยวะสองส่วนหรือมากกว่าพร้อม ๆ กัน, ทักษะการสื่อสารโดยใช้ท่าทาง และทักษะการแสดงพฤติกรรมทางการพูด

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา สามารถแบ่งออกเป็นๆ 6 ระดับ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความรู้ความจำ ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวีดิทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่างๆได้ สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้ เมื่อต้องการ

1.2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

1.3 การนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

1.4 การวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการ วิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

1.5 การสังเคราะห์ ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน อย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานขึ้นใหม่หรืออาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่

1.6 การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคาหรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

2. จิตพิสัย (Affective Domain) (พฤติกรรมด้านจิตใจ) ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทัศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งที่ดีงามอยู่ตลอดเวลาจะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ได้แก่

2.1 การรับรู้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

2.2 การตอบสนอง เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอมและพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

2.3 การเกิดค่านิยม การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ การสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไปแต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 บุคลิกภาพ การนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงามพฤติกรรมด้านนี้ จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อมแล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคนคนจะรู้ดีรู้ชั่วอย่างไรนั้น ก็เป็นผลของพฤติกรรมด้านนี้

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) (พฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาท) พฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนิชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรงโดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะ ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ขั้น ดังนี้

3.1 การรับรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือ เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 กระทำตามแบบ หรือ เครื่องชี้แนะ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้ หรือ สามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ

3.3 การหาความถูกต้อง พฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้ว ก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ

3.4 การกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ยุ่งยากซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง คล่องแคล่ว การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ

3.5 การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง

2.8.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2536 : 89) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัด การเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่าง ๆ และการวัดผลตามสภาพจริง เพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

2.8.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว การทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.8.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอดถึงวิธีการ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

2.1 วัดด้านการนำไปใช้

2.2 วัดด้านการวิเคราะห์

2.3 วัดด้านการสังเคราะห์

2.4 วัดด้านการประเมินค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

วลัยพร ดวงดี (2551) พัฒนาหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค STAD วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาอิเล็กทรอนิกส์สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง ปีการศึกษา 2/2551 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) แบบทดสอบก่อนเรียน(Pretest) แบบฝึกหัด (Exercise) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.27/83.11 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้เทคนิค STAD บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นในระดับดีมาก

ประภัสสร ศรีเวียงธวัช (2550) ได้ศึกษาวิจัยการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้น ม.5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน เรียนในชั้นเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพบทเรียนมีประสิทธิภาพ 82.55/84.45 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

นราธิป บุญรมย์ (2550) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายที่มีรูปแบบต่างกันในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความถนัดในการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายที่มีรูปแบบโครงสร้างแบบตารางของนักเรียนที่มีความถนัดในการเรียนต่างกันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.53/86.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทำให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามความมุ่งหมายของการวิจัย บทเรียนผ่านเครือข่ายที่มีรูปแบบโครงสร้างแบบใยแมงมุมของนักเรียนที่มีความถนัดในการเรียนต่างกันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.40/89.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทำให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามความมุ่งหมายของการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นุชนาถ อินทรวิจิตร (2557) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#) ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 2 ห้องเรียน ได้จำนวน 90 คน โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โดยกลุ่มแรกใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#) กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนและ 3) แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบ (t-test) แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.74) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (x = 4.43) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.43/82.63 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรรถสิทธิ์ ปลัดพรหม (2549) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแผนการเรียนต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 91.81/84.92 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 แสดงว่า บทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.00 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มผู้เรียนแผนการเรียนวิทย์ - คณิต กับกลุ่มผู้เรียนแผนการเรียน ศิลป์ - ภาษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มผู้เรียนแผนการเรียนวิทย์ - คณิต กับกลุ่มผู้เรียนแผนการเรียนศิลป์ - ภาษา มีความพึงพอใจไม่ต่างกัน ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างนักเรียนที่มีแผนการเรียนแตกต่างกันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ปรากฏพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทย์ - คณิต คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3k 4.20 คิดเป็นการสูญเสียความทรงจำร้อยละ 1.16 ส่วนนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนศิลป์-ภาษามีคะแนนเฉลี่ย 32.53 คิดเป็นการสูญเสียความทรงจำร้อยละ 2.49

เกษศิริ การะเกษ (2553) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน มีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 87.60/83.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ใช้คือ 80/80 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ขวัญชนก หอมละเอียด (2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ที่มีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.09) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.25 : 85.15 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขนิษฐา เปสุริยะ (2554) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล 2010 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ธงชัย กนกโชติเลิศ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่องโมแมนตั้มเชิงเส้น และการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้ทรงคัณวุฒิจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย(p) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79 ค่าคำนวณจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อการทบทวน ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 80.25/81.88 เป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิทยา ตาแก้ว (2553) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาธารณสุขศาสตร์(เทคนิคเภสัชกรรม) วิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพรบูลย์ กุลด้วง (2556) ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริง เรื่อง การควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริงเรื่องการควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยPLC 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริง เรื่องการควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วย PLC และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่ไม่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริง เรื่องการควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วย PLC มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.00:85.41 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริงเรื่องการควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วย PLC สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการฝึกอบรมที่ไม่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัย จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นโดยวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้ทราบว่าการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหารายวิชาต่างของการเรียนอย่างแท้จริงและขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียน เกิดการชักนำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์ที่จะสนใจในสื่อการสอนและผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอนบนเครือข่าย แก้ปัญหาทางด้านเวลาและสถานที่ ทั้งนี้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นวิวัฒนาการที่น่าสนใจ สำหรับวงการศึกษาควรแก่การนำมาซึ่งการคิดค้นออกแบบและพัฒนาบทเรียนเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะสามารถช่วยส่งผลและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนทำให้เกิดการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 ที่เคยเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวนทั้งสิ้น 5 ห้อง ห้องละ 40 คน รวมทั้งสิ้น 200 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้อง ที่เคยเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพสื่อ 1 ห้อง จำนวน 40 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ห้อง จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Random Sampling) ตามจุดมุ่งหมายของงานวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

4. จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงมาจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

3.2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน

2. ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยเนื้อหาทั้งหมดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชนิด Tutorial

4. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านละ 3 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียน ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นแล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

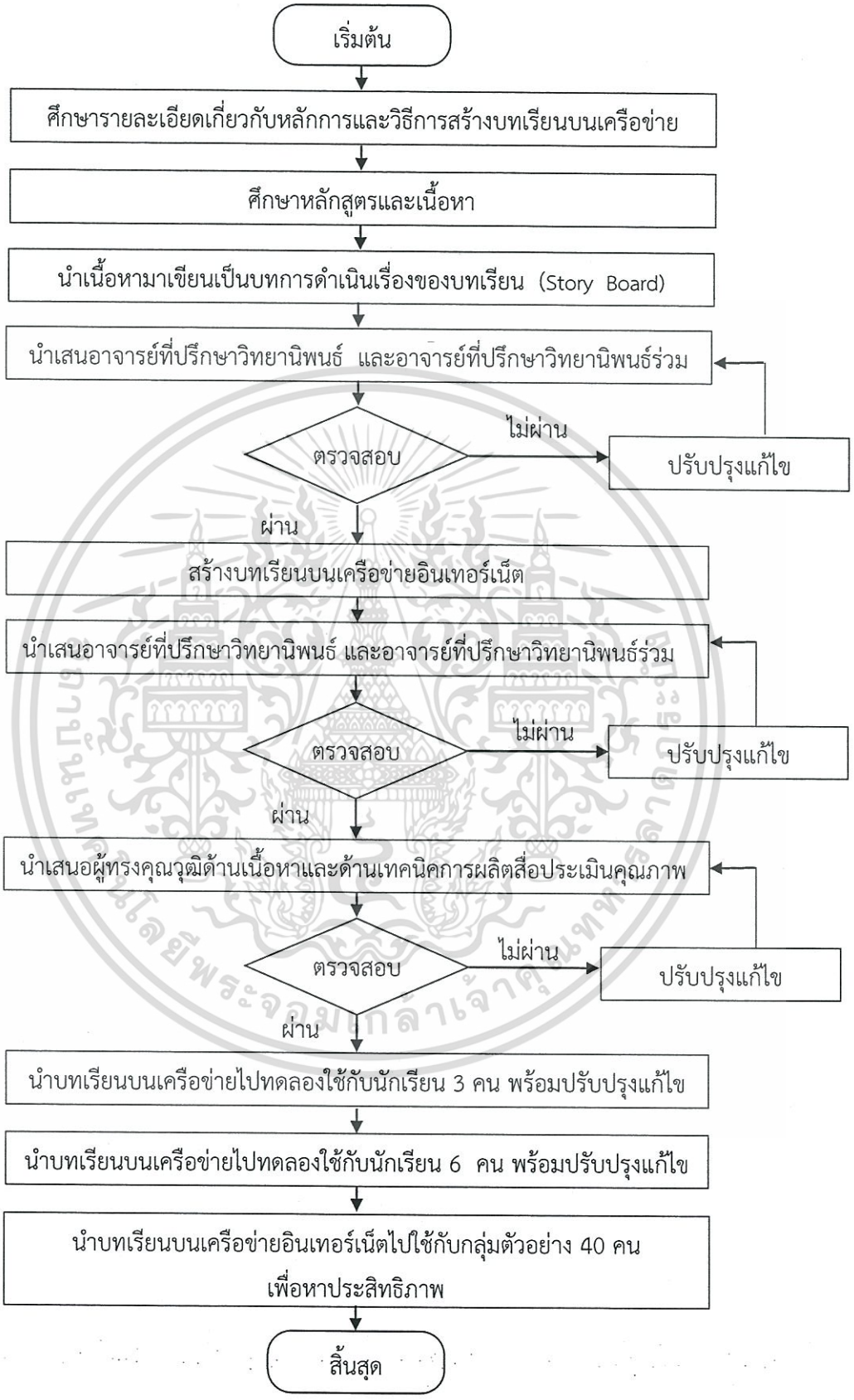
1. ดร.ทวีศักดิ์ เจริญเตีย	ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหุบบอน
2. นางสาวอุษา รุ่งมโน	ครูชำนาญการพิเศษ ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนหนองรีมงคลสุขสวัสดิ์
3. นางบัวทอง นันทะจันทร์	ครูชำนาญการพิเศษ ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี	หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2. นายจาฤภณ ศรีวิรัญ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มงานนิเทศ ติดตาม และประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18
3. นางญาณกร คชินทรโรจน์	ครูชำนาญการพิเศษ ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นำบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ที่เรียนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 40 คน รวมทั้งสิ้น 80 คน

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือวิธีการวิจัยทางการศึกษา (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และครอบคลุมเนื้อหา

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ต้องการวัด สำหรับหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อคำถามที่วัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้	+1
ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้	0
ข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้	-1

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 195)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Σ แทน ผลรวม

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

6. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือเลือกตอบมากกว่า 1 ข้อหรือไม่ตอบเลยเป็น 0 คะแนน

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50 %

ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 207) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ p แทน ความยากง่าย

R_H แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

8. เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

การคำนวณค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 210) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

9. นำแบบทดสอบที่ได้เลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson procedure) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 202) ดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

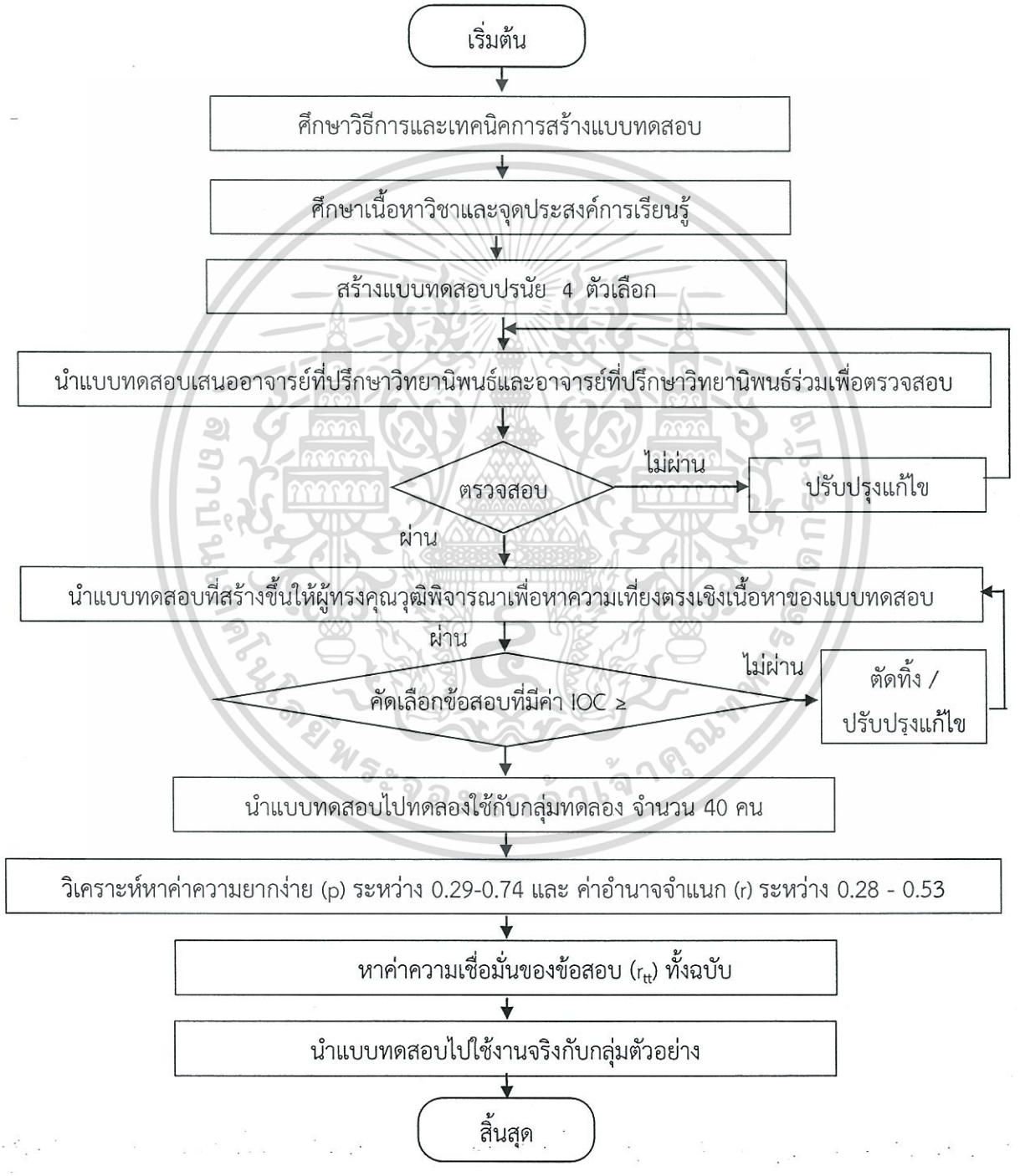
k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

Σ แทน ผลรวม

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ การศึกษาครั้งนี้กำหนดการตัดสินคุณภาพโดยแต่ละตัวเลือกกำหนดน้ำหนักคะแนน ดังต่อไปนี้

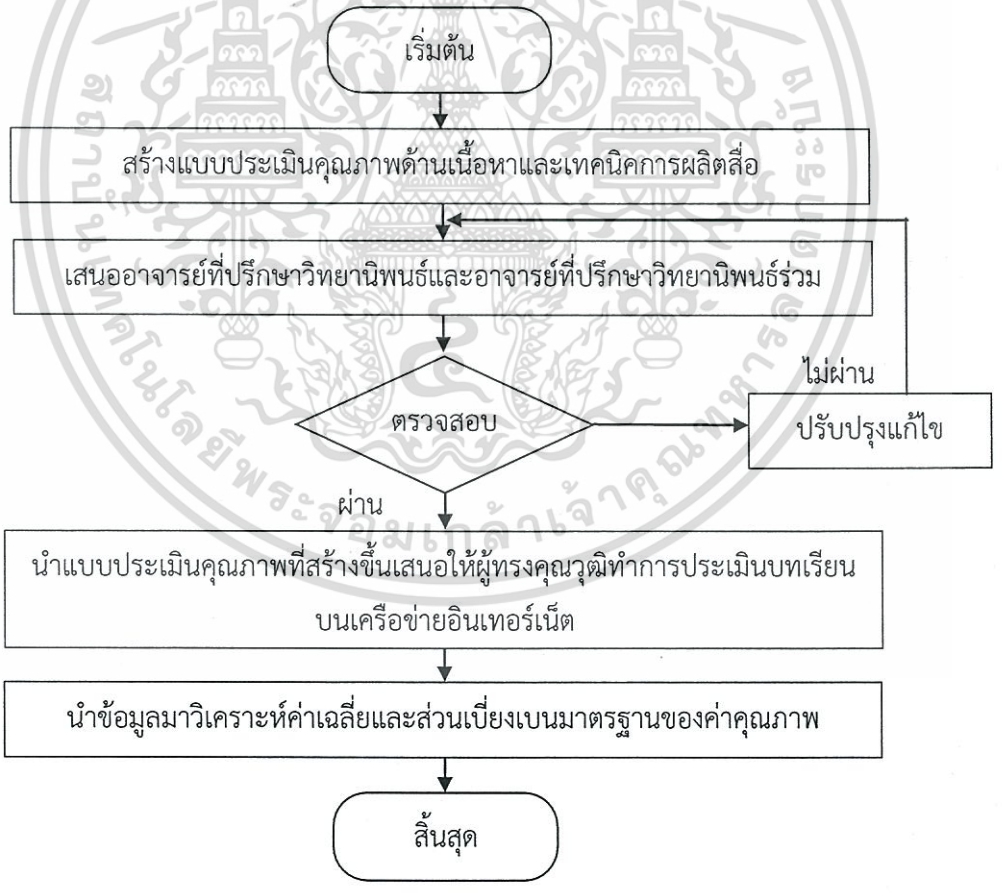
5 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพ มากที่สุด

4 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพ มาก

3 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพ ปานกลาง

2 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพ น้อย

1 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพ น้อยที่สุด



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศ ชี้แจงจุดประสงค์ต่าง ๆ และวิธีปฏิบัติในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

3.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้วทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน

3.3.3 ทำการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการเรียน 8 ชั่วโมง

3.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้วทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน

3.3.5 นำผลคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าทางสถิติต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษา

1. ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ คำนวณจากสูตร (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 245)

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

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลความหมายของคะแนน ผู้รายงานกำหนดเกณฑ์โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. 2553 : 99 –100)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพ เหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพเหมาะสม อยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพเหมาะสม อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพเหมาะสม อยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพเหมาะสม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.50 – 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

2. **ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน** (S) คำนวณจากสูตร (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 248)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum$ แทน ผลรวม

X แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520 : 137-138)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ E_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบหาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนการทดลองกับหลังทดลอง โดยการทดสอบค่าคะแนน t – test for dependent samples (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 274) ด้วยการคำนวณจากสูตร

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ D แทน ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

t แทน ค่าสถิติทดสอบที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์” ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติและได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

4.3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.1 ผลการหาคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา	4.25	0.68	ดี
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหา	4.44	0.58	ดี
3. ด้านการใช้ภาษา เสียงบรรยายและตัวอักษร	4.25	0.79	ดี
4. ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.42	0.68	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.25**	**0.68**	**ดี**

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.25, S = 0.68) โดยเมื่อพิจารณาคุณภาพรายด้าน ด้านเนื้อหาสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ด้านที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินมีคุณภาพด้านภาพประกอบของเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.44, S = 0.58) ด้านความเหมาะสมของแบบทดสอบอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.68) ด้านการใช้ภาษา เสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยายและตัวอักษร อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.25, S = 0.79) และอันดับสุดท้าย ความเหมาะสมถูกต้องของเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.25, S = 0.68)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน	4.08	0.58	ดี
2. องค์ประกอบ	4.62	0.66	ดีมาก
3. ภาพกราฟิก	4.44	0.53	ดี
4. สี	4.00	0.58	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.68	ดี
6. การประเมินด้านภาพวีดิทัศน์	4.33	0.72	ดี
7. การประเมินด้านเสียง	4.22	0.91	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.29**	**0.66**	**ดี**

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.29 , S = 0.66) โดยเมื่อพิจารณาคุณภาพรายด้าน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2 อันดับแรกและน้อยที่สุด 2 อันดับสุดท้าย ดังนี้ ด้านที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านองค์ประกอบ ($\overline{X}$ = 4.62, S = 0.66) รองลงมา คือ ด้านกราฟิกอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.44, S = 0.53) อันดับรองสุดท้าย คือ ด้านการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.08, S= 0.58) อันดับสุดท้าย คือ ด้านสีมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.00, S = 0.58)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพรวมของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการการประเมิน	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.34	0.68	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.29	0.66	ดี
ภาพรวม	**4.33**	**0.74**	**ดี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 คุณภาพของการพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.29 , S = 0.66) ด้านเนื้อหามีคุณภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.34 , S = 0.68)โดยเมื่อพิจารณาคุณภาพรวมของด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ($\overline{X}$ = 4.33 , S = 0.74) อยู่ในระดับดี

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

คำแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	50	40.03	80.05
หลังเรียน (E_2)	30	25.43	84.75

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) นำไปคำนวณหาค่า (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 80.05/84.75 แสดงว่าการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

4.3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S	t
คะแนนทดสอบหลังเรียน	40	30	25.43	2.29	13.712*
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	40	30	19.08	1.83	

*ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ t-test for Dependent Sample s ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 19.08 คะแนน มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.83 และคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.43 คะแนน มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.29 เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์แล้วพบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนมีคะแนนในการเรียนสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ระหว่างกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" จังหวัดชลบุรี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพสื่อ 1 ห้อง จำนวน 40 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ห้อง จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 แบบ คือ

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนำแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ได้สร้างขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการเขียนรายงานโครงงาน องค์ประกอบของโครงงานส่วนต้น องค์ประกอบของรายงานโครงงานส่วนเนื้อหา การพิมพ์และเรียบเรียงโครงงานส่วนท้าย และทดสอบหลังเรียน(Post-test) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.34 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.29

3. แบบทดสอบ มีการกำหนดวิธีการวัด โดยแบ่งตามเนื้อหา ด้านความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์ ด้านการเขียนรายงานโครงงานคอมพิวเตอร์ โครงงานคอมพิวเตอร์ส่วนต้น โครงงานคอมพิวเตอร์ส่วนท้ายและการพิมพ์และเรียบเรียงโคตรงงานส่วนท้ายในการให้คะแนน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบหน่วยละ 10 ข้อ 5 หน่วย รวม 50 คะแนน และแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน ตรวจสอบโดยการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" จำนวน 40 คน โดยทำการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00 และค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" จังหวัดชลบุรี โดยการทดลองผู้วิจัยทำการชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยอธิบายวิธีการเข้าใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนทำการศึกษา โดยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวน โดยให้นักเรียนศึกษาแบบทดสอบวัดก่อนเรียนและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกครั้งเมื่อศึกษาครบทุกเนื้อหาแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คือ ค่าตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความเชื่อมั่นค่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/ E_2) ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยค่า t-test for dependent samples

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยไว้ดังนี้

5.1.1 ผลการหาคุณภาพการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.68 และระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดี ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ย ท่ากับ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 และระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดี

5.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.05/ 84.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพในภาพรวมของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.33) มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.34) และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.29) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนในคุณภาพด้านเนื้อหา โดยวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความถูกต้องและเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาระหว่างเรียนมีความสอดคล้องกัน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อการออกแบบประกอบภาพการนำเสนอผ่าน ภาพ วิดีโอ เสียง และภาพประกอบมีความเหมาะสมและต่อเนื่องกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการตลอดเวลาทั้งยังสามารถไปเรียนทบทวนเพิ่มเติมได้อีกด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้รับคำแนะนำด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จึงทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญชนก หอมละเอียด (2550:1) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ที่มีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษรมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.09) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42)

5.2.2 อภิปรายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน พบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการมีค่าเท่ากับ 80.06 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ เท่ากับ 84.77 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/ 80 เนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน อย่างเป็นขั้นตอน คือ วิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบหน่วยการเรียน พัฒนาหน่วยการเรียนทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และเทคนิคด้านการผลิตสื่อเพื่อประเมินหาคุณภาพของบทเรียน ทำให้บทเรียนในด้านเนื้อหาที่ได้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แบ่งเนื้อหาตามหน่วยการเรียนได้เหมาะสม ลำดับขั้นตอนเนื้อหาอย่างชัดเจน เข้าใจง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนมีตัวอย่างประกอบให้เห็นชัดเจนในแต่ละหน่วยการเรียน ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนมีความน่าสนใจ เร้าใจ การจัดวางตำแหน่งของข้อความ รูปภาพและวีดิโอ มีความเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างดี เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนสามารถทำความเข้าใจได้สอดคล้องกับเนื้อหาสามารถที่ศึกษาหน่วยการเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้คะแนนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภัสสร ศรีเวียงธวัช (2550) ได้ศึกษาวิจัยการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้น ม.5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน เรียนในชั้นเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพบทเรียนมีประสิทธิภาพ 82.55/84.45 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

5.2.3 อภิปรายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนได้ผ่านการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มจากพัฒนาบทเรียน ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพรวมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนไปใช้งานจริง ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ นำเสนอได้ตรงประเด็น ภาพ สี เสียง วีดิโอ ชัดเจน นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้น มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น สนใจเนื้อหาที่ปรากฏในบทเรียนทั้งการอ่าน ฟังเสียง ซึ่งได้นำเสนอบทเรียนโดยการสอนเนื้อหา แบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สามารถกลับไปศึกษาเพิ่มเติมตามความสนใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญชนก หอมละเอียด (2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา เปสุริยะ (2554) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล 2010 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 อีกทั้งสื่อหรือบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ใช้มีการดึงดูดด้วยภาพ สี เสียง วีดิโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่น่าสนใจและมีการจัดรูปแบบอย่างเรียบง่าย ซึ่งต่างจากกลุ่มปกติที่มีระยะเวลาแค่ในคาบเรียนที่จะทำความรู้จักกับการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ จึงทำให้การทำงานน้อยกว่าเนื่องจากต้องทำความเข้าใจในแต่ละด้านก่อน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยดังกล่าวแล้วพบว่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโดยยึดหลักกระบวนการออกแบบ และพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปนำไปใช้ออกแบบ และพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายได้เป็นอย่างดี คือ รูปแบบ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (อ้างใน ประภัสสร ศรีเวียงธวัส. 2549 : 27) ได้แก่ หลักกระบวน 5 ขั้นตอน ซึ่งได้นำมาใช้ 3 ขั้นตอน ดังนี้ การวิเคราะห์ ซึ่งในส่วนนี้มีการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน การออกแบบ ในการใช้ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วีดิโอ สี เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การพัฒนา และมีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องทราบ มีการทบทวนความรู้เดิมได้อย่างสม่ำเสมอ ทำให้การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วลัยพร ดวงดี (2551) พัฒนาหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.27/83.11 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ จากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัย จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นโดยวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้ทราบว่าการจัดการ เรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตาม วัตถุประสงค์ของเนื้อหารายวิชาต่าง ๆ ของการเรียนอย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1. เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีประสิทธิภาพในการสร้างประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนให้กับนักเรียนมากกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติจึงเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในรายวิชา นำไปปรับใช้กับรายวิชาและนักเรียนตามบริบทของสถานศึกษาของตนเอง ตามขั้นตอนของการวิจัยนี้

5.3.2. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ จากผลการวิจัย นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ ดังนั้นรายวิชาที่สามารถนำแนวทางในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ไปพัฒนาในรายวิชาเหล่านั้นได้เพื่อเป็นการฝึกในรายวิชาอื่นที่มีการวัดผลสัมฤทธิ์สามารถใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวนได้เนื่องจากการเรียนภายในห้องเรียนอาจไม่เพียงพอต่อนักเรียน หากนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จากแหล่งเรียนรู้อื่นจะช่วยให้นักเรียนมีทักษะที่ดีขึ้นไม่เน้นเฉพาะรายวิชาคอมพิวเตอร์เท่านั้น

5.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เพื่อเสริมทักษะให้ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนเฉพาะกลุ่ม เช่น กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องหรือพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อพัฒนาในรายวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. 2556. **แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2557 - 2559.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร

กองวิชาการ. 2534. **การวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยวิชาดนตรี-นาฏศิลป์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

การเรียนรู้แบบครบวงจร. 2557. **โปรแกรมมูเดิ้ล.** [Online] Available : http://www.thaiall.com/e-learning/moodle.htm#1/

กิดานันท์ มะลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม** (พิมพ์ครั้งที่2) ปรับปรุงเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

เกษศิริ การะเกษ. 2553. **การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบเรียนรู้โดยกรณีศึกษา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ขนิษฐา เปสุริยะ. 2554. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล 2010 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ขวัญชนก หอมละเอียด. 2550. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง เรียงลำดับข้อมูล.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรมและศุภนิตา สุดสวาสดิ์. 2555. **การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์เพื่อการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3.** นนทบุรี : สถาบันวิจัยและพัฒนา, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2552. **การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 13 มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ณัฏฐ์ โอธนาทรัพย์.2555. **"การเรียนรู้เชิงผสมผสาน 2.0 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยอินเตอร์เน็ตแอพพลิเคชั่น"**.หน้า 94 ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง 2555.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.

ธงชัย กนกโชติเลิศ. 2550. **"การพัฒนาโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย"** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธีรพงษ์ มงคลวุฒิกุล. 2550. **คู่มือการสร้างมัลติมีเดีย Authorware 7 ฉบับใช้งานจริง.** นนทบุรี : ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์.

นุชนาถ อินทรวิจิตร . 2557. **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#).** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นราธิป บุญรัมย์. 2550. **ผลการเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายที่มีรูปแบบต่างกันในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความถนัดในการเรียนต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นันทพร ศรีปลั่ง. 2547. **การวิเคราะห์เนื้อหางานวิจัยสีของสื่อการสอน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. 2553. **การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประภัสสร ศรีเวียงธวัช. 2550. **"การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ปัญหาเป็นหลักวิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5."** วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม., สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ประสิทธิ์ จอมศรี. 2541. **"ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาอย่างไร." วารสารสำนักวิทยบริการ.** 2(3) : 7-8.

ปริยทิพย์ บุญคง. 2546. **"การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1."** วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พัชรี ศรีภู. 2553. **"การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมกับการเรียนตามคู่มือครู เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์."** วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิทยา แก้วตา. 2550. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การวิเคราห์และออกแบบระบบสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาธารณสุงศาสตร์(เทคนิคเภสัชกรรม) วิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพรบูลย์ กุลด้วง ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี และฉันทนา วิริยเวชกุล. 2556. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการฝึกอบรมที่มีชุดโปรแกรมจำลองเสมือนจริง เรื่องการควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์.** วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 14(1), น. 212 - 219.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และ ไพบูลย์ เกียรติโกมล. 2541. "Creating IMMCAI Package," **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** 1(2), น. 14-18.

ไพศาล หวังพาณิช. 2556. **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โอเดียนการพิมพ์

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพ ฯ : สุวีริยาสาส์น.

วลัยพร ดวงดี. 2551. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค STAD วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง." ปัญหาพิเศษ.** สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. **การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.** วารสารครุศาสตร์. 27(3) : 29 - 35.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศรัญญา ยี่ซ้าย. 2556. **การพัมนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.** บัณฑิตวิทยาลัย, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศิริชัย นามบุรี. 2550. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อมแบบอิเลิร์นนิ่งผ่านโปรแกรม Moodle.** รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. **"นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ."** วารสารศรีปทุมปริทัศน์. 1(2) : 93.

สุภาณี คงกระโทก. 2549. **"การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3."** การศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

หาญศึก เล็บครุฑและคณะ. 2553. **แนวคิดการใช้สารสนเทศเพื่อการพัฒนา.** วารสารวิทยบริการ. 27(1).

อติญาณ์ ศรเกษตริน. 2543. **"การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความเป็นผู้นำสำหรับนักศึกษาพยาบาล."** ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรรถสิทธิ์ ปลัดพรหม. 2549. **"การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแผนการเรียนต่างกัน."** วิทยานิพนธ์ สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษามหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อำไพพร โพธิ์ศรีขาม. 2547. **"การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ระหว่างนักศึกษาที่มีรูปแบบการรับรู้และระดับผลการเรียนต่างกัน."** วิทยานิพนธ์ สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Hannum, W. 1998. Web-Based Instruction Lessions. Online. Available : http://www.soe.unc.edu/dci111/8-100/index_wbi2.htm

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

Ritchie, D. C., and Hoffman, B. 1997. Incorporating instructionaldesign principles with the Word wide web. In B.H. Khan (Ed.) Web-based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey Educational Technology Publications. 153 – 138.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ๔๖๐ / 2557
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนายณัฐชนน ขาวสอาด

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายณัฐชนน ขาวสอาด รหัสประจำตัว 56603227 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (สควค.) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.สมเกียรติ	ตันติวงศ์วาณิช	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ดร.ฐิยาพร	กันตาธนวัฒน์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	ประธานกรรมการ
ดร.สมเกียรติ	ตันติวงศ์วาณิช	กรรมการ
ดร.ฐิยาพร	กันตาธนวัฒน์	กรรมการ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	กรรมการ
ดร.ราชันย์	บุญธิมา	กรรมการ (กรรมการภายนอก)

3. คณะกรรมการสอบสำรอง

ดร.เพชราวลัย	ถิระวณัฐพงศ์	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ดร.อัคพงศ์	สุขมาตย์	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 29 มกราคม 2559 ให้ดำเนินการดังนี้

นายณัฐชนน ขาวสอาด รหัสประจำตัว 56603227 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (The Development of Web-Based Instruction for Review on Computer Project Subject for Mathatom Suksa 6 Students)" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

(รองศาสตราจารย์ กิติพงศ์ มะโน)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับทาง 199.814
11 ก.พ. 59
เวลา 15.00 น.

ร.ร.บ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์"
เลขที่รับ 314 / 2559
10 / ก.พ. / 59
เวลา 10:00 น.

ที่ ศธ 0524.04/

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์"

ด้วยนายณัฐชนน ขาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายณัฐชนน ขาวสอาด ทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ทราบ
กลุ่มอำนวยการฯ
กลุ่มบริหารวิชาการ
กลุ่มกิจการนักเรียน

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.031-272-4600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0431

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน นางญาณกร คชินทรโรจน์

ที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วยนายณัฐชนน ชาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-272-4600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0431 **วันที่** 2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี

ด้วยนายณัฐชนน ชาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายณัฐชนน ชาวสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกับนี้ได้แนบแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0431

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน นางสาวอุษา รุ่งมโน

ที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วยนายณัฐชนน ขาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ชิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-272-4600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0431

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน ดร.ทวีศักดิ์ เจริญเตีย

ที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วยนายณัฐชนน ขาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Sent ok

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-272-4600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0431

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน นายจาฤภณ ศาสีวิรัญ

ที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วยนายณัฐชนน ชาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-272-4600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0431

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน นางบัวทอง นันทะจันทร์

ที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วยนายณัฐชนน ชาวสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.สมเกียรติ ดันดิวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันดาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-272-4600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1.	ดร.ทวีศักดิ์ เจริญเตีย	ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ วิทยฐานะ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหุบบอน
2.	นางสาวอุษา รุ่งมโน	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนหนองรีมงคลสุขสวัสดิ์
3.	นางบัวทอง นันทะจันทร์	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี บ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์”

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.	ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2.	นายจาฤภณ ศรีวิรัญ	ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มงานนิเทศ ติดตาม และประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18
3.	นางญาณกร คชินทรโรจน์	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

<u>คำชี้แจง</u> โปรดพิจารณาว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย □ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม ดีมาก
ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม ดี
ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา					
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์					
1.3 ความเหมาะสมในด้านปริมาณของเนื้อหา					
1.4 เนื้อหาครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิชาและครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชาและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
1.8 เนื้อหามีความน่าเชื่อถือและมีแหล่งอ้างอิงของข้อมูล					
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหา					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหามีความชัดเจน					
2.2 ภาพประกอบเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 ภาพสามารถสื่อความหมาย เข้าใจง่าย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. ด้านการใช้ภาษา เสียงบรรยายและตัวอักษร					
3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย					
3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
3.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
3.4 ความเหมาะสมชัดเจนของขนาดตัวอักษรและเสียงบรรยาย					
4. แบบทดสอบ					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและโจทย์ของแบบทดสอบ					
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์					
4.3 ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ					
4.4 ความเหมาะสมของระยะเวลา					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

<u>คำชี้แจง</u> โปรดพิจารณาว่าบทเรียนออนไลน์เพื่อการทบทวน เรื่อง **โครงงานคอมพิวเตอร์** สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✔ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน					
1.1 การออกแบบสื่อมีความเหมาะสมและเร้าความสนใจ					
1.2 การออกแบบใช้มัลติมีเดียในการเร้าความสนใจ					
1.3 การออกแบบมีการวางรูปแบบที่น่าสนใจ					
1.4 การออกแบบมีระยะเวลาที่เหมาะสม					
1.5 การออกแบบมีความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน					
2. องค์ประกอบ					
2.1 ชื่อบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนอย่างชัดเจน					
2.3 วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.4 มีการเชื่อมโยง (Links) ไปยังเอกสาร					
2.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้					
2.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ยืดหยุ่นบทเรียนช้า-เร็วในการเรียน					
2.7 ความหลากหลายและความเหมาะสม ของรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์					
2.8 มีการทดสอบความรู้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. ภาพกราฟิก					
3.1 ภาพกราฟิกมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.2 ภาพกราฟิกสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรือสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่าตัวหนังสือ					
3.2 ขนาดของภาพที่แสดงมีความชัดเจนและเหมาะสม					
4. สี					
4.1 ความเหมาะสมเรื่องสีขององค์ประกอบต่าง ๆ					
4.2 ความกลมกลืนในการใช้สีในทุกหน้าของบทเรียน					
5. ภาพเคลื่อนไหว(animation)					
5.1 ภาพเคลื่อนไหวสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรืออธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่าหนังสือ					
5.2 ภาพเคลื่อนไหวมีขนาดที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม					
5.3 ปริมาณภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม					
5.4 ความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติ					
6. การประเมินด้านภาพวีดีทัศน์ (video)					
6.1 ใช้ในกรณีที่เนื้อหาต้องการนำเสนอถึงความต่อเนื่องของขั้นตอนวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือแสดงสภาพจริงที่เกิดขึ้น					
6.2 ขนาดของภาพวีดีทัศน์ที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม					
6.3 การเชื่อมโยง (Links) ไปยังวีดีโอ					
7. การประเมินด้านเสียง					
7.1 เสียงมีความชัดเจน					
7.2 ใช้เสียงเหมาะสม					
7.3 เสียงมีความสอดคล้องสมจริงเข้ากับเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ด้านเนื้อหา)

ตารางที่ ง.1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา							
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	4	3	5	12.00	4.00	1.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมในด้านปริมาณของเนื้อหา	4	3	5	12.00	4.00	1.00	ดี
1.4 เนื้อหาครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิชาและครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชาและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน	4	4	5	13.00	4.33	0.58	ดี
1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	3	4	4	11.00	3.67	0.58	ดี
1.8 เนื้อหามีความน่าเชื่อถือและมีแหล่งอ้างอิงของข้อมูล	5	4	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					**4.25**	**0.68**	ดี
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหา							
2.1 ภาพประกอบเนื้อหามีความชัดเจน	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ภาพประกอบเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
2.3 ภาพสามารถสื่อความหมาย เข้าใจง่าย	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					**4.44**	**0.53**	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
3. ด้านการใช้ภาษา เสียงบรรยายและตัวอักษร							
3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	4	3	5	12.00	4.00	1.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4	3	5	12.00	4.00	1.00	ดี
3.4 ความเหมาะสมชัดเจนของขนาดตัวอักษรและเสียงบรรยาย	5	4	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					**4.25**	**0.75**	**ดีมาก**
4. แบบทดสอบ							
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและโจทย์ของแบบทดสอบ	3	5	5	13.00	4.33	1.15	ดี
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์	5	5	5	15.00	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ	3	4	5	12.00	4.00	1.00	ดี
4.4 ความเหมาะสมของระยะเวลา	4	4	5	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					**4.42**	**0.79**	**ดี**
รวมทั้งฉบับ					**4.34**	**0.68**	**ดี**

จากตารางที่ ง.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.33 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมิน พบว่า หัวข้อการประเมินด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา อยู่ในระดับดี และการใช้ภาษา ด้านภาพประกอบและด้านแบบทดสอบ อยู่ในระดับ ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ตารางที่ ง.2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
1.1 การออกแบบสื่อมีความเหมาะสมและเร้าความสนใจ	4	4	4	12.00	4.00	0.00	ดี
1.2 การออกแบบใช้มัลติมีเดียในการเร้าความสนใจ	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
1.3 การออกแบบมีการวางรูปแบบที่น่าสนใจ	5	3	3	11.00	3.67	1.15	ดี
1.4 การออกแบบมีความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					**4.08**	**0.67**	**ดี**
2. องค์ประกอบ							
2.1 ชื่อบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนอย่างชัดเจน	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 มีการเชื่อมโยงไปยังเอกสาร	3	5	5	13.00	4.33	1.15	ดี
2.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
2.7 มีการทดสอบความรู้	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					**4.16**	**0.59**	**ดีมาก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
3. ภาพกราฟิก							
3.1 ภาพกราฟิกมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	15.00	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ภาพกราฟิกสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรือสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่าตัวหนังสือ	3	4	5	12.00	4.00	1.00	ดี
3.3 ขนาดของภาพที่แสดงมีความชัดเจนและเหมาะสม	4	4	5	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					**4.44**	**0.73**	**ดี**
4. สี							
4.1 ความเหมาะสมเรื่องสีขององค์ประกอบต่าง ๆ	4	5	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความกลมกลืนในการใช้สีในทุกหน้าของบทเรียน	3	4	3	10.00	3.33	0.58	ดี
รวม					**4.00**	0.58	**ดี**
5. ภาพเคลื่อนไหว							
5.1 ภาพเคลื่อนไหวสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรืออธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่าหนังสือ	5	4	5	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ภาพเคลื่อนไหวมีขนาดที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
5.3 ปริมาณภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม	5	4	4	13.00	4.33	0.58	ดี
5.4 ความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติ	5	3	4	12.00	4.00	1.00	ดี
รวม					4.33	**0.68**	**ดี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	S	ความหมาย
6. การประเมินด้านภาพวีดีทัศน์							
6.1 ใช้ในกรณีที่เนื้อหาต้องการนำเสนอถึงความต่อเนื่องของขั้นตอนวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือแสดงสภาพจริงที่เกิดขึ้น	5	5	4	14.00	4.67	0.58	ดีมาก
6.2 ขนาดของภาพวีดีทัศน์ที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม	4	5	3	12.00	4.00	1.00	ดี
6.3 การเชื่อมโยงไปยังวีดีโอ	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
รวม					**4.33**	**0.72**	**ดี**
7. การประเมินด้านเสียง							
7.1 เสียงมีความชัดเจน	4	5	4	13.00	4.33	0.58	ดี
7.2 ใช้เสียงเหมาะสม	4	5	3	13.00	4.00	1.00	ดี
7.3 เสียงมีความสอดคล้องสมจริงเข้ากับเนื้อหา	3	5	5	13.00	4.33	1.15	ดี
รวม					**4.22**	**0.91**	**ดี**
รวมทั้งฉบับ					**4.29**	**0.66**	**ดี**

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.29 แสดงว่าอยู่ในระดับดีและเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมิน พบว่า หัวข้อการประเมินด้านองค์ประกอบอยู่ในระดับดีมาก และด้านภาพกราฟิก ด้านสี ด้านภาพเคลื่อนไหว ด้านภาพวีดีทัศน์ ด้านเสียง อยู่ในระดับ ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ

ข้อ	จุดประสงค์	ข้อที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวม	IOC	ผลประเมิน
			คนที่1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	บอกความหมายของ	1	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	โครงงานคอมพิวเตอร์ได้	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		3	1	-1	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
		4	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
		5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2.	บอกจำแนกประเภทของ	6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	โครงงานคอมพิวเตอร์ได้	7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		8	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
		9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3.	บอกและพัฒนา	11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ส่วนประกอบของรายงาน	12	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
	โครงงานคอมพิวเตอร์ได้	13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		16	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
4.	วิเคราะห์รูปแบบการพิมพ์	17	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
	เบื้องต้นของรายงาน	18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	โครงงานคอมพิวเตอร์ได้	19	1	-1	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
		20	1	0	1	2	0.67	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
5.	พัฒนาการทำรายงาน	24	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	โครงงานคอมพิวเตอร์ส่วน	25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ต้นได้	26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6.	จัดทำรายงานโครงงาน	27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	คอมพิวเตอร์ส่วนเนื้อหาได้	28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		29	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	จุดประสงค์	ข้อที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวม	IOC	ผลประเมิน
			คนที่1	คนที่ 2	คนที่ 3			
7.	สร้างพัฒนารายงาน	30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	โครงงานคอมพิวเตอร์	31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ส่วนท้ายได้	32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		34	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
		35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		36	1	1	-1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
		37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
		40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ง.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนี ความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 และได้ตัดข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าดัชนีไม่ถึง .50 ออก จำนวน 6 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (*p*) ค่าอำนาจจำแนก (*r*) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (*p*)	ค่าอำนาจจำแนก (*r*)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (*p*)	ค่าอำนาจจำแนก (*r*)
1.	.74	.53	21.	.71	.56
2.	.29	.46	22.	.45	.34
3.	.45	.32	23.	.63	.40
4.	.29	.46	24.	.40	.62
5.	.63	.27	25.	.72	.57
6.	.70	.58	26.	.54	.40
7.	.50	.78	27.	.34	.28
8.	.29	.46	28.	.29	.46
9.	.36	.49	29.	.50	.78
10.	.46	.66	30.	.63	.42
11.	.58	.54			
12.	.62	.33			
13.	.42	.65			
14.	.50	.78			
15.	.47	.36			
16.	.56	.52			
17.	.48	.39			
18.	.60	.51			
19.	.58	.33			
20.	.52	.33			

จากตารางที่ ง.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น Reliability) KR-20 ของ Kuder-Richardson โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งความยากง่าย ที่ยอมรับอยู่ 0.29-0.74 ค่าอำนาจจำแนกยอมรับ ตั้งแต่ 0.28 - 0.78 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการวัดผลระหว่างเรียน และแบบวัดผลหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	คะแนนวัดผลระหว่างเรียน(E_1) (50 คะแนน)	คะแนนวัดผลหลังเรียน(E_2) (30 คะแนน)
1	42	25
2	41	22
3	43	28
4	39	26
5	41	22
6	42	22
7	38	29
8	38	24
9	41	23
10	41	23
11	41	23
12	37	23
13	37	26
14	37	23
15	40	23
16	44	23
17	41	24
18	39	24
19	38	26
20	36	24
21	35	27
22	35	26
23	35	24
24	39	25
25	42	28
26	41	25
27	35	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	คะแนนวัดผลระหว่างเรียน(E_1) (50 คะแนน)	คะแนนวัดผลหลังเรียน(E_2) (30 คะแนน)
28	43	25
29	37	25
30	41	25
31	45	25
32	40	26
33	41	26
34	40	28
35	44	28
36	40	29
37	40	29
38	44	30
39	46	29
40	42	29
รวม	1601	1017
เฉลี่ย	40.03	25.43
ร้อยละ	80.05	84.75

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ($E_1 : E_2$)

สูตร $E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\frac{1601}{40}}{50} \times 100 = 80.05$

สูตร $E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\frac{1017}{40}}{30} \times 100 = 84.75$

จากตารางที่ ง.5 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 40.03 : 25.43 คิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 80.05 : 84.75 แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n=40)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	ความแตกต่าง *D*	ความแตกต่างคะแนน D^2
1	16	25	9	81
2	16	22	6	36
3	21	28	7	49
4	17	26	9	81
5	21	22	1	1
6	19	22	3	9
7	21	29	8	64
8	16	24	8	64
9	16	23	7	49
10	19	23	4	16
11	17	23	6	36
12	20	23	3	9
13	19	26	7	49
14	17	23	6	36
15	19	23	4	16
16	20	23	3	9
17	17	24	7	49
18	17	24	7	49
19	21	26	5	25
20	19	24	5	25
21	22	27	5	25
22	21	26	5	25
23	17	24	7	49
24	16	25	9	81
25	21	28	7	49
26	18	25	7	49
27	18	25	7	49
28	20	25	5	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	ความแตกต่าง *D*	ความแตกต่างคะแนน D^2
29	21	25	4	16
30	19	25	6	36
31	20	25	5	25
32	19	26	7	49
33	19	26	7	49
34	20	28	8	64
35	21	28	7	49
36	20	29	9	81
37	21	29	8	64
38	21	30	9	81
39	21	29	8	64
40	20	29	9	81
รวม	763.00	738.00	177.00	1157.00
$\bar{x}$	19.08	25.43	6.35	44.10
SD	1.83	2.29	1.97	23.10

จากตารางที่ ง.6 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันโดยใช้การทดสอบค่าที (*t-test*) ของนักเรียน จำนวน 40 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 9.04แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

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

$$t = \frac{177}{\sqrt{\frac{(40 \times 1157) - (177)^2}{40-1}}}$$

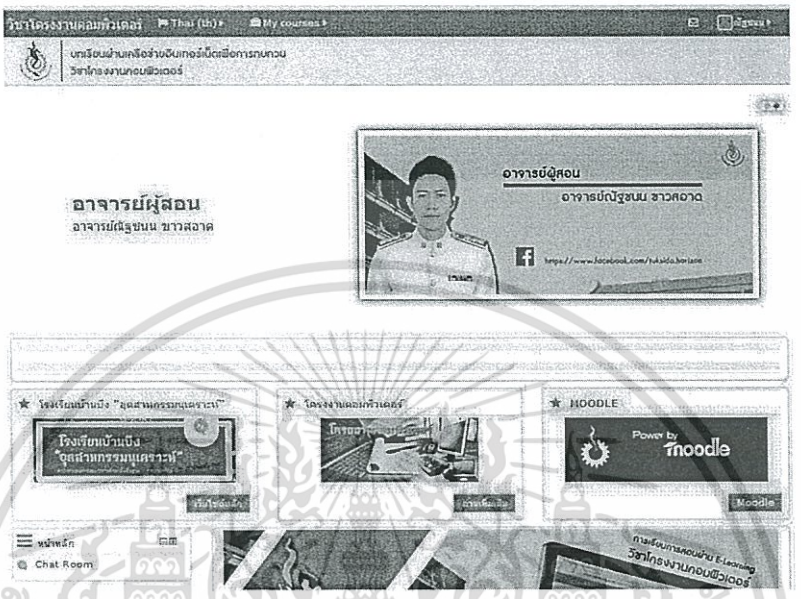
$$t = 9.04$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



การเข้าใช้งานการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ จัดทำด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองเริ่มต้นด้วยการเปิดไฟล์เพื่อเลือกศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ขั้นตอนการเขียนรายงานโครงงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 องค์ประกอบโครงงานส่วนต้น

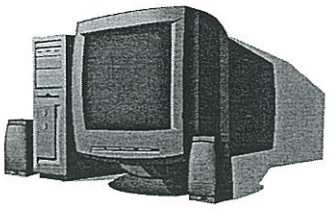
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 องค์ประกอบโครงงานส่วนเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การพิมพ์และเรียบเรียงโครงงานส่วนท้าย

แบบทดสอบหลังเรียน

เป็นโปรแกรมที่ออกแบบสำหรับคอมพิวเตอร์ PC และ Notebook (และสนับสนุนคอมพิวเตอร์ MAC) โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

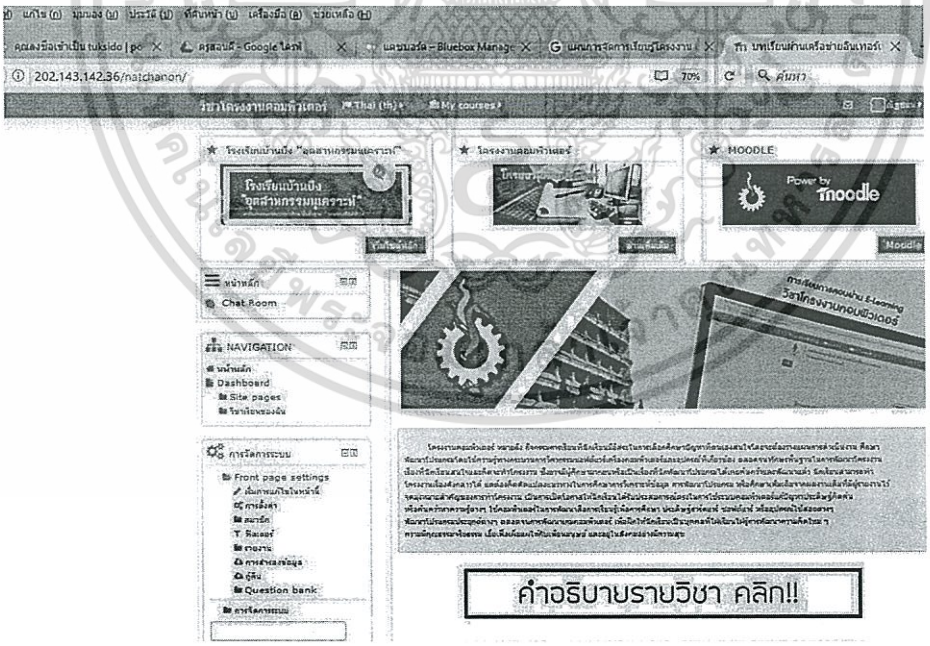
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- Pentium III 450 MHz ขึ้นไป
- Ram III 128 Mb ขึ้นไป
- CD – ROM Drive ระดับ 4x ขึ้นไป
- VGA Monitor ตั้งค่าจอที่ 1024 x 768 pixels ตั้งค่าสีที่ 16 bit หรือที่ True Color 32 bit
- Sound Card
- ระบบปฏิบัติการ Windows ตั้งแต่ XP ขึ้นไป

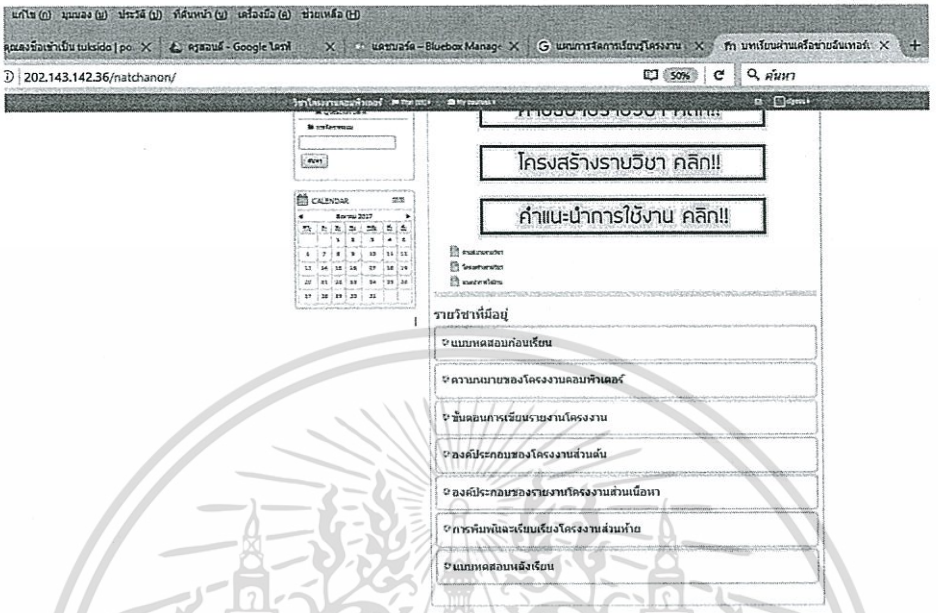
ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรม

1. ผู้เรียนสามารถเข้าสู่เว็บการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ที่ http://ncn.banbung.ac.th

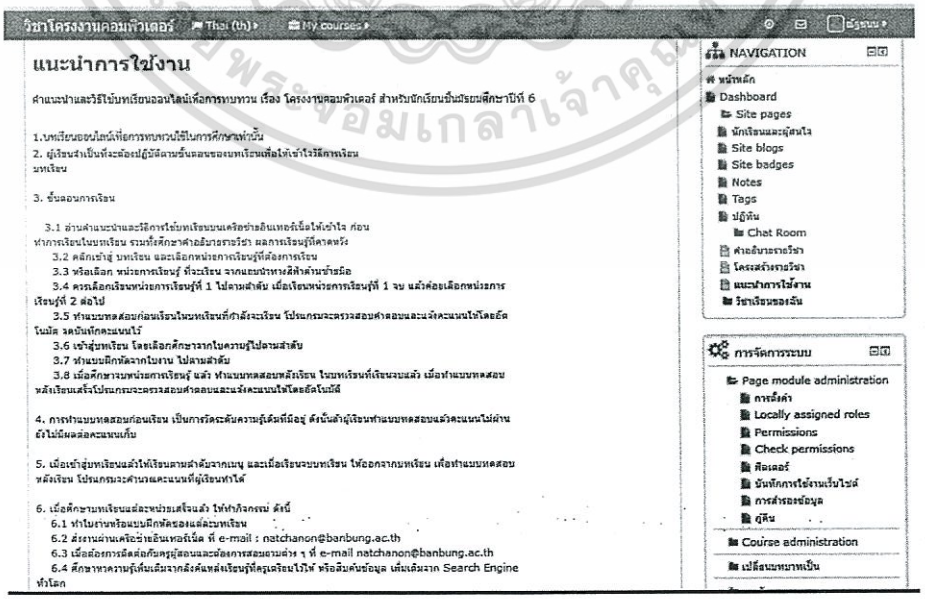


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

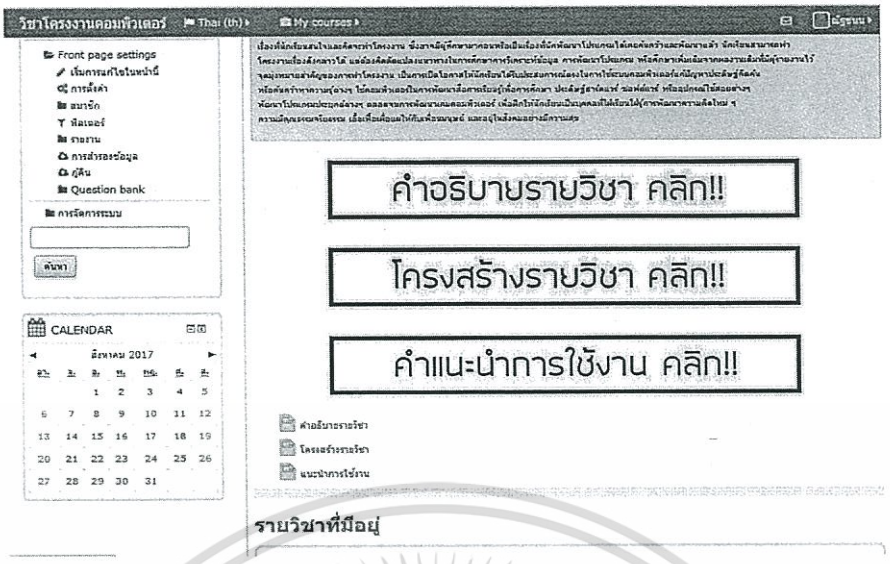
2. จะปรากฏหน้าจอแนะนำเว็บการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังภาพด้านล่าง



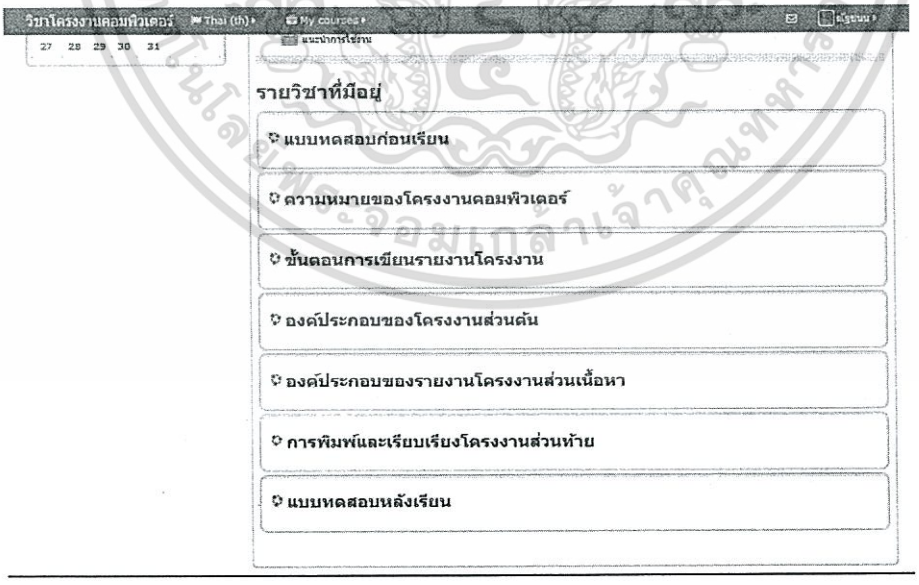
3. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอสำหรับให้นักเรียนศึกษาข้อมูลของการใช้งานเว็บเบื้องต้น ซึ่งประกอบไปด้วย หน้าคำแนะนำการใช้งาน ดังภาพด้านล่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. เมื่อเข้าสู่เว็บการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมนูหลักสำหรับให้นักเรียนเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการศึกษา โดยประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์, หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องขั้นตอนการเขียนรายงานโครงงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบโครงงานส่วนต้น, หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่ององค์ประกอบโครงงานส่วนเนื้อหา, หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการพิมพ์และเรียบเรียงโครงงานส่วนท้าย

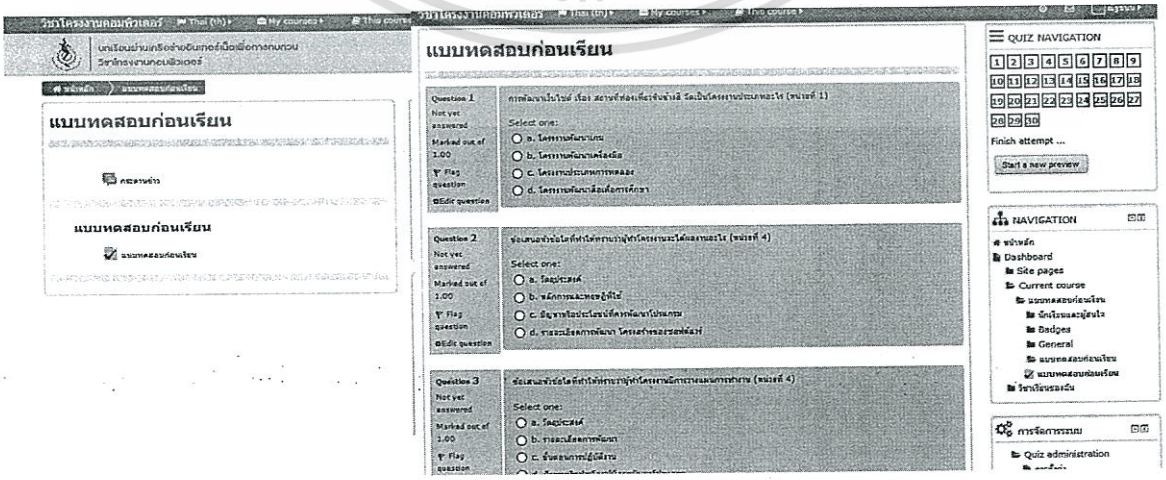


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีเมนูคำสั่งที่อยู่ด้านนอกและแต่ละบทเพื่อ สำหรับให้นักเรียนเข้าไปทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ในแต่ละบท เข้าไปไปทดสอบดูข้อมูลผู้จัดทำ และวัดผลและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนในแต่ละเรื่อง

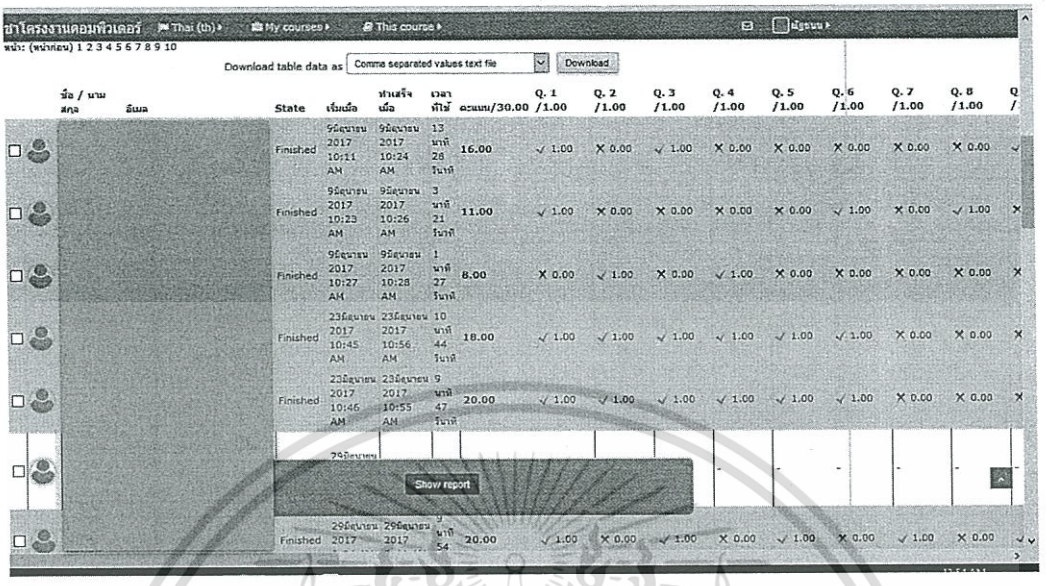
ก่อนที่นักเรียนจะเลือกศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยคลิกเลือกปุ่มทดสอบก่อนเรียน จะปรากฏหน้าจอดังภาพด้านล่าง

หน้าจอคำชี้แจงของแบบทดสอบก่อนเรียน

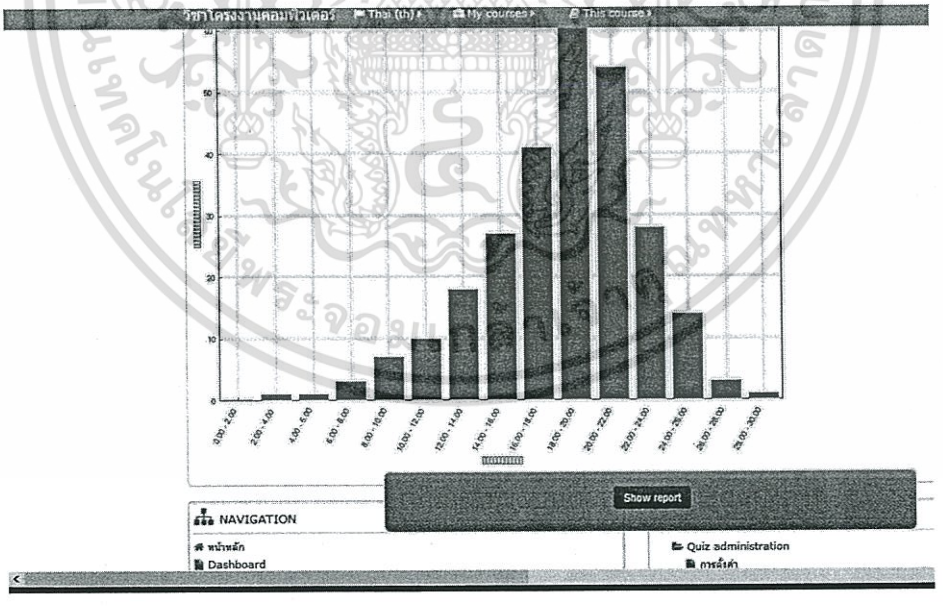


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิกเริ่มทำแบบทดสอบ จะปรากฏข้อคำถาม จำนวน 30 ข้อให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง



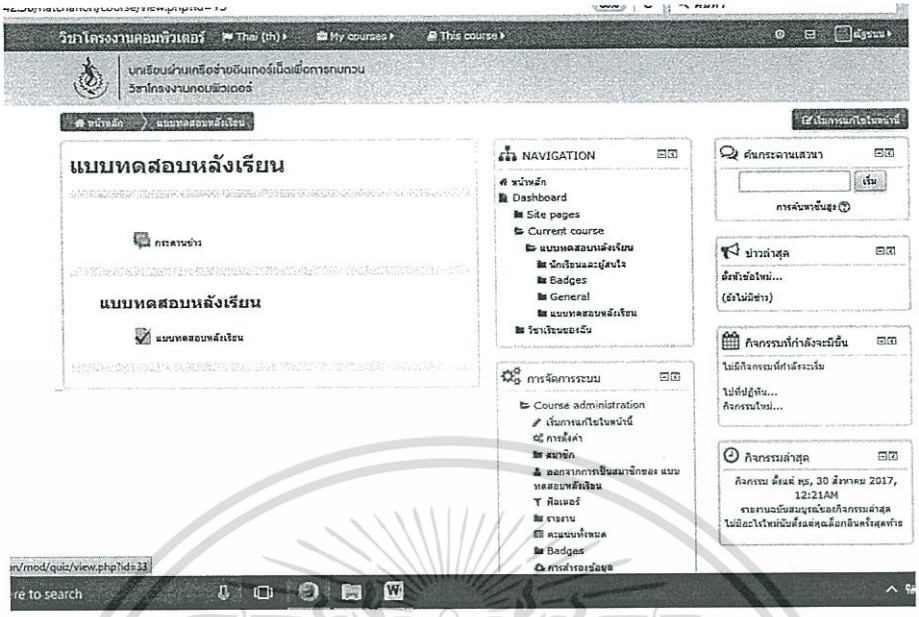
เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นจะปรากฏคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนดังภาพ



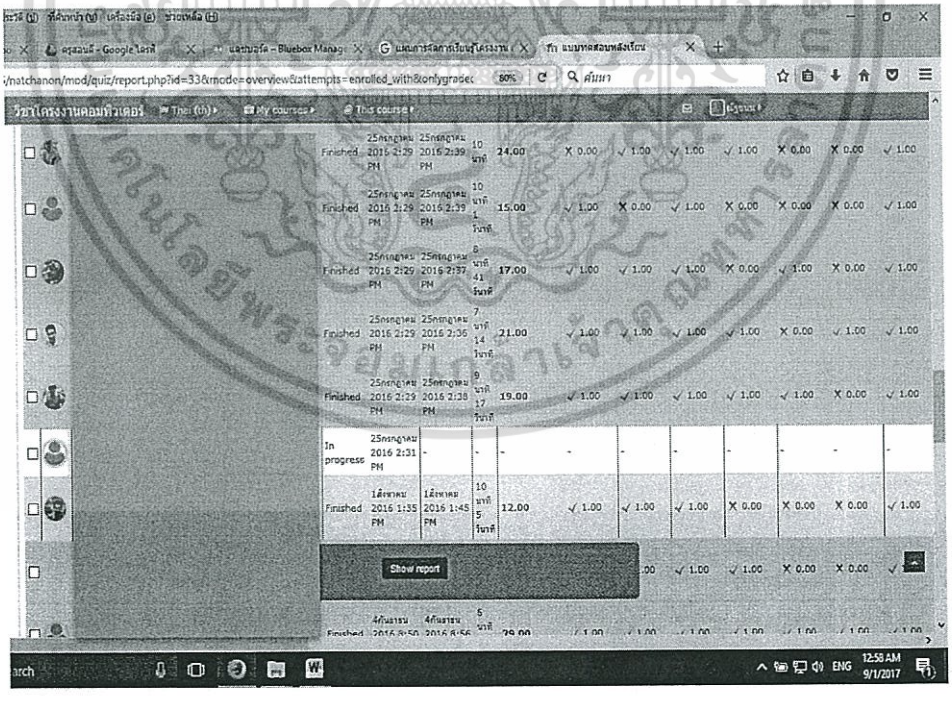
และเมื่อนักเรียนได้ศึกษาบทเรียนครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบอีกครั้งโดยให้คลิกปุ่มแบบทดสอบหลังเรียน จะปรากฏหน้าจอดังภาพด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอคำชี้แจงแบบทดสอบหลังเรียน



เมื่อคลิกเริ่มทำแบบทดสอบ จะปรากฏข้อคำถาม จำนวน 30 ข้อให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง



เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นจะปรากฏคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากนักเรียนต้องการทราบข้อมูลของผู้จัดทำ สามารถเข้าไปดูรายละเอียด โดยทำการคลิกปุ่มผู้จัดทำ จะปรากฏหน้าจอดังภาพ

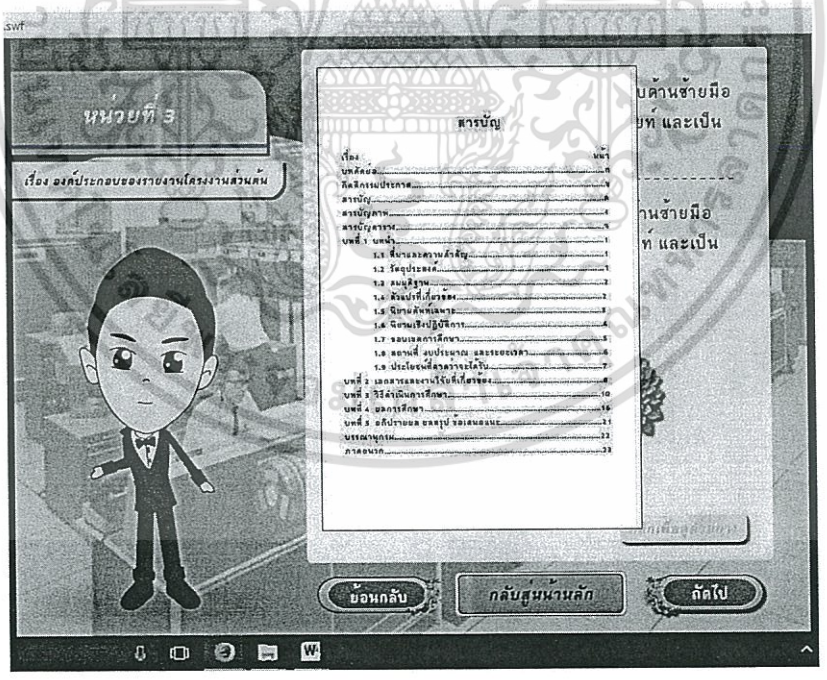
5. การเลือกหน่วยการเรียนรู้ ในหน้าเมนูหลัก นักเรียนสามารถเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ตนเองต้องการศึกษาได้ โดยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

5.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของโครงงานคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

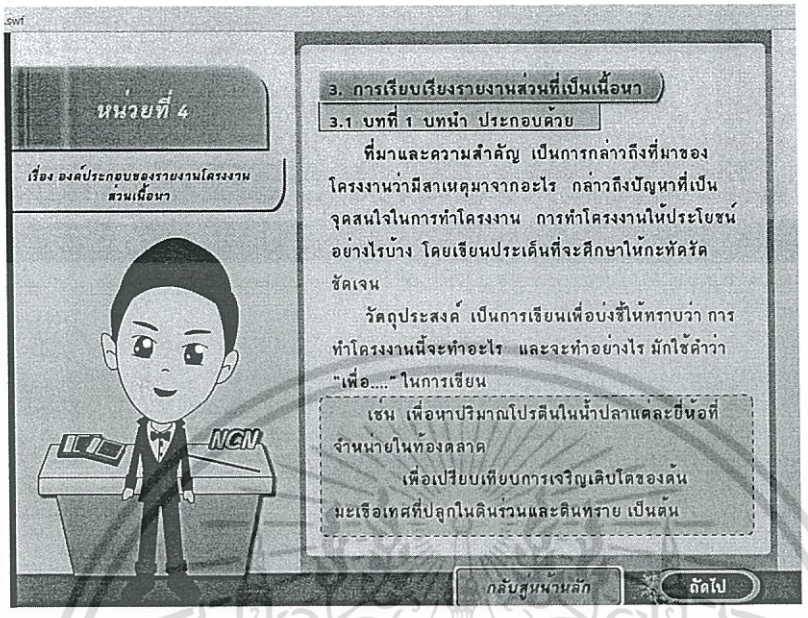
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องขั้นตอนการเขียนรายงานโครงงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของโครงงานส่วนต้น

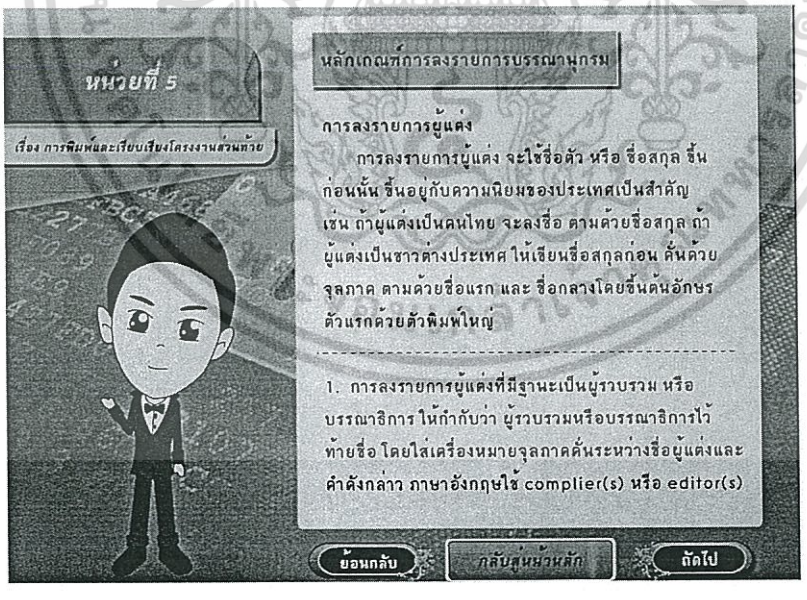


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนรายงานโครงงานส่วนเนื้อหา



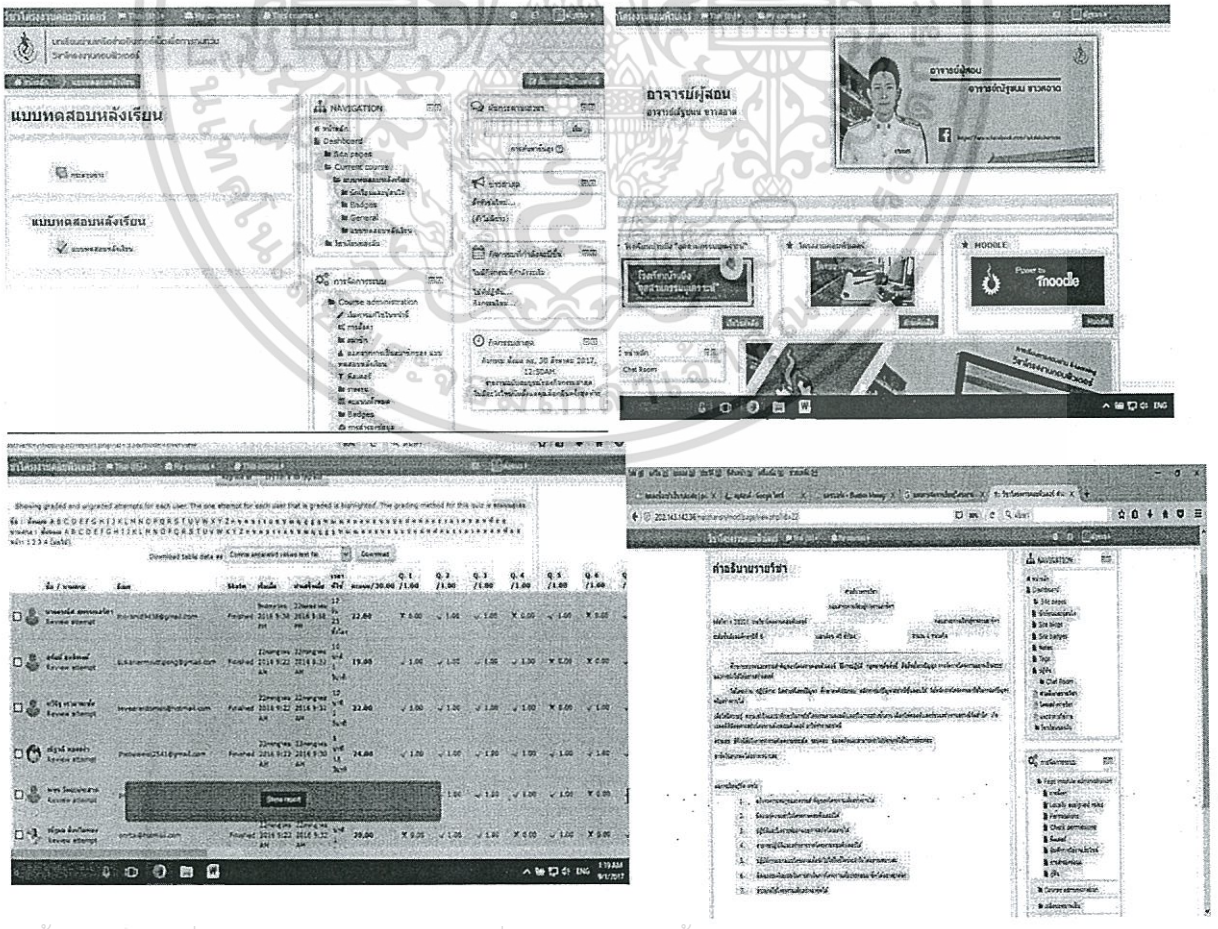
หน่วยที่ 5 เรื่อง การเขียนรายงานโครงงานส่วนท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในหน้าจอเมนูหน่วยการเรียนรู้ ยังมีปุ่มคำสั่งอื่นๆ อีก คือ หน้าหลัก ใช้สำหรับให้นักเรียนคลิกกลับไปสู่เมนูหลัก จุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับเปิดหน้าจออธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังภาพด้านล่าง

นอกจากนี้ยังมีปุ่มสำหรับให้นักเรียนเลือกทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่จำนวน 10 ข้อ ดังภาพตัวอย่างด้านล่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายณัฐชนน ขาวสอาด
วัน-เดือน-ปีเกิด	30 พฤศจิกายน 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 99 หมู่ 1 ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 20170
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาประกาศนียบัตรบัณฑิต(วิชาชีพครู) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2561 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมนุเคราะห์”
ตำแหน่ง	ปีการศึกษา 2552 บรรจุเข้ารับราชการ ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย ปีการศึกษา 2554 ตำแหน่ง ครู ค.ศ. 1 วิทยฐานะ - ปีการศึกษา 2559 – ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครู ค.ศ. 2 วิทยฐานะชำนาญการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้