

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
ON VARIABLES AND CONSTANTS FOR DIPLOMA STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2557
KMITL-2013-ED-M-214-091



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW
ON VARIABLES AND CONSTANTS FOR DIPLOMA STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2014
KMITL-2013-ED-M-214-091



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
Development of Web based Instruction for
Review on Variables and Constants for Diploma Students
นายธนพงศ์ จันทร์สุข

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

53631159

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี	W. ทงศักดิ์
ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล	ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์
ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	ลลิตา วัฒนสุข
รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์	ลลิตา วัฒนสุข
ดร.เลอลักษณ์ โอทกานนท์	ลลิตา วัฒนสุข

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

12 พฤษภาคม 2557 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 10 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
นักศึกษา	นายธนพงศ์ จันทร์สุข
รหัสประจำตัว	53631159
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน 1 ห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ dependent samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพ 83.00/89.60 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Development of Web-Based Instruction for Review on Variable and Constants for Diploma Students
Student	Mr. Tanapong Chansuk
Student ID.	53631159
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2014
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Pariyaporn Tungkunan

Abstract

This research aims to develop and find the quality and efficiency of Web-Based Instruction for Review on the Variables and Constants for Diploma students and Advanced Webpage Development Subject, and to compare the pre-learning achievement and the post-learning achievement based upon Web-Based Instruction for Review on the Variables and Constants. The sample groups used in this Research were the 30 students of one class in the 2nd year level of high vocational diploma, as enrolling in the 2nd Semester, Academic Year 2013 of Suraburi Vocational College by Cluster Random Sampling Method. The tools used in this Research are the Web-Based Instruction for Review on the Variables and Constants, the Web-Based Instruction Evaluation for Review, and the Learning Achievement Test, with Level of Difficulty of 0.21 – 0.79 Level of Discrimination of 0.25 – 0.79 and Reliability of 0.84. The statistics used in the data analysis were mean, standard deviation, and t-test in the category of dependent samples.

According to the results of the Research, 1) Web-Based Instruction for Review on the Variables and Constants has the content quality in the excellent level ($\bar{X} = 4.59$) and the media production technique in the excellent level ($\bar{X} = 4.68$); 2) Web-Based Instruction for Review on the Variables and Constants has Efficiency of 83.00/89.60; and 3) the post-learning achievement via Web-Based Instruction for Review on the Variables and Constants for Diploma students is higher than the pre-learning achievement at the statistical significance level of .05

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท กล่องสยามบรรจุภัณฑ์ จำกัด ที่สนับสนุนทุนสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงขอขอบคุณ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสสตากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ นายเอกชัย สารทอง อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ นายอรรถพล รัตนบวรชัย อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี นายสุรพงศ์ อับดุลเลาะห์ อาจารย์ประจำงานแผนกพานิชยกรรม วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท รองคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขต ชลบุรี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และนายใหม่ เจริญธรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความ เหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบคุณนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 ประเภท วิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บไซต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษา สระบุรี ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา และ เพื่อนของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัย ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ธนพงศ์ จันทร์สุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี.....	9
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	10
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	12
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	28
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	31
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	37
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล.....	49
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	52
4.2 ผลวิเคราะห์การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	53
4.3 ผลวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	56
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	58
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	63
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	67
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	68
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา.....	73
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคผลิตสื่อ.....	76
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	80
ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	86
ภาคผนวก ง ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
V
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	94
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	97
ประวัติผู้เขียน.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2	11
2.2 หน่วยย่อยการเรียนรู้ เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูงชั้นปีที่ 2	11
2.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	16
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	44
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r).....	45
4.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	53
4.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	55
4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่.....	56
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ โดยเปรียบเทียบจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	57
ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 80 ข้อ.....	87
ค.2 แสดงวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	91
ง.1 ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....	95

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	42
3.2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
3.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน.....	48
3.4 แสดงขั้นตอนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังเรียนให้สิ่งทดลอง.....	49
จ.1 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับเข้าสู่บทเรียน.....	98
จ.2 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่บทเรียน.....	98
จ.3 หน้าจอแสดงชื่อ – นามสกุล และรหัสนักศึกษาที่ลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน.....	99
จ.4 หน้าจอแสดงเมนูหลัก.....	99
จ.5 หน้าจอแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	100
จ.6 หน้าจอแสดงคำชี้แจงเพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน.....	100
จ.7 หน้าจอแสดงข้อสอบก่อนเรียน.....	101
จ.8 หน้าจอแสดงผลสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน.....	101
จ.9 หน้าจอแสดงส่วนประกอบของบทเรียน.....	102
จ.10 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน.....	102
จ.11 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน.....	103
จ.12 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน.....	103
จ.13 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน.....	104
จ.14 หน้าจอแสดงการเข้าสู่แบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	104
จ.15 หน้าจอแสดงแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	105
จ.16 หน้าจอแสดงผลสรุปแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	104
จ.17 หน้าจอแสดงการอ้างอิงเนื้อหาของบทเรียน.....	106
จ.18 หน้าจอแสดงคำชี้แจงแบบทดสอบหลังเรียน.....	106
จ.19 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน.....	107
จ.20 หน้าจอแสดงผลสรุปคะแนนหลังเรียน.....	107
จ.21 หน้าจอแสดงประวัติผู้จัดทำสื่อการสอน.....	108
จ.22 หน้าจอแสดงการติดต่อผู้สอน.....	108

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคสมัยที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีและวิวัฒนาการ คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้ก็เพื่อเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตให้เป็นไปอย่างเรียบง่ายและสะดวกสบายยิ่งขึ้น อาทิเช่น ทางด้านวงการการแพทย์ ทางด้านวงการธุรกิจ ทางด้านวงการการศึกษา เป็นต้น ในระบบการศึกษาของประเทศไทยก็เช่นกัน ซึ่งได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับนักศึกษาได้ตื่นตัวและเตรียมพร้อมที่จะก้าวเข้าสู่สังคมในปัจจุบันอย่างมีคุณภาพ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทางด้านการศึกษาได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลได้มีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนในหลักเกณฑ์การดำเนินการจัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในหน่วยงานและสถาบันการศึกษาของรัฐ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2539 : 1) หรือหน่วยงานต่าง ๆ ภายใต้การกำกับของรัฐ ซึ่งรัฐจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น ๆ โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิต และมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) ตลอดจนสถาบันการศึกษาต่างก็ค้นคว้าและพัฒนาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน อีกทั้งยังมีการเปิดสอนหลักสูตรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีขีดความสามารถที่สูงกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ ที่มีข้อจำกัดในการนำมาใช้ในการใช้งาน และบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองเป้าหมายของการเรียนการสอนที่มีรูปแบบค่อนข้างซับซ้อนและรูปแบบการเรียนรู้รายบุคคลได้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถและสติปัญญาของนักศึกษาได้อย่างเต็มตามสมรรถนะของแต่ละคน (นงนุช วรรณวหะ, 2535 : 62) ให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพในการประกอบวิชาชีพ

การประยุกต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้มาอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บไซต์เป็นพื้นฐานสำคัญทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีวิวัฒนาการวิวัฒนาการและประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ศูนย์คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ, 2552 : ออนไลน์) ซึ่งศูนย์วิจัยของ IBM ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยงานด้านจิตวิทยา นับเป็นจุดเริ่มต้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต่อมามหาวิทยาลัยฟลอริดาสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยทบทวนวิชาฟิสิกส์และสถิติพร้อม ๆ กับมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ มาใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และหลังจากนั้นมหาวิทยาลัย อิลลินอย จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ด้านจิตวิทยาการศึกษาและวิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้ชื่อ PLATA CAI - Programmed Learning for Automated Teaching Operations CAI ปี ค.ศ. 1970 มีการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในทวีปยุโรปโดยฝรั่งเศสและอังกฤษเป็นผู้เริ่มต้น ซึ่งมีมหาวิทยาลัย Taxas และ Brigcam Young ร่วมกันพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมผสาน คอมพิวเตอร์กับโทรทัศน์ ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ ภายใต้โครงการ TICCIT - Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television

ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะ รัฐบาลได้ส่งเสริม สนับสนุน การผลิตและพัฒนาแบบเรียน สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยให้ มีการแข่งขันอย่างเสรี และพัฒนาบุคลากรผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งให้ผู้เรียนมีสิทธิ ได้รับการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542) เช่น เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการ ติดต่อสื่อสารข้อมูล ทำให้สามารถผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์และทำการเผยแพร่บทเรียนได้อย่าง ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะความสามารถในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์นั้นประสิทธิภาพ ค่อนข้างสูง อีกทั้งมีความสะดวกสบายในการใช้งาน เพราะในปัจจุบันนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ สามารถเผยแพร่ให้มาอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เครื่องมือในการสร้างเว็บไซต์มาพัฒนาและ ปรับปรุงทำให้เกิดเป็นรูปแบบของบทเรียนผ่านเครือข่าย และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้กลายเป็น สังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งสามารถเข้าใช้งานจากที่ไหนก็ได้ ไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะในห้องเรียน อย่างสมัยก่อน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีมากมายหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ (Web-Based Education) การนำเสนอมัลติมีเดียผ่านเว็บไซต์ (Web-based Multimedia Presentation) การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ (WBI) เป็นต้น การใช้งาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของสื่อออนไลน์นั้น ผู้ออกแบบสามารถลำดับความสำคัญในเนื้อหาที่ จะต้องทำความเข้าใจก่อนเรียนในบทเรียนอื่น ๆ อีกทั้งสื่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ก็จะเพิ่มพูน ทักษะในการใช้งานเทคโนโลยี และเนื้อหาที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นก็สามารถปรับปรุงได้ ตลอดเวลา เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีความสามารถที่เพิ่มขึ้นและสามารถเรียนรู้ก้าวทันในโลกยุคสังคม ออนไลน์

การพัฒนาของเทคโนโลยีเว็บไซต์ในปัจจุบันนี้ ทำให้เว็บไซต์มีความสามารถในการเพิ่ม ประสิทธิภาพด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี โดยมีปฏิสัมพันธ์ และเป็นสื่อกลางในการ ค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร (Khan. 1997 : 5) มีความสามารถของสื่อประสม ทั้งภาพ เสียง การเคลื่อนไหว เป็นต้น ทำให้สิ่งที่อยู่บนจอภาพไม่ใช่สิ่งที่น่าเบื่อ ดังที่เคยเป็นมา (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 328) การนำเว็บไซต์มาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้นมีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ เช่น ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย โดยไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในโลกสามารถใช้งานได้ อีกทั้งไม่ใส่ใจถึง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปฏิบัติการที่ผู้ใช้ใช้งาน และมีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและการผลิตต่ำ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมและหาข้อมูลอื่น ๆ ได้ อีกทั้งสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่ายขึ้น สามารถให้ปฏิสัมพันธ์ในลักษณะแบบเปิด (Open System) แก่ผู้เรียนมากกว่าการเรียนด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ปฏิสัมพันธ์แบบระบบปิด (Close System) แก่ผู้เรียนเท่านั้น (Kilby. 1998 : 285)

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ประจำวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง (3204-2204) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี พบว่าวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง เรื่องตัวแปรและค่าคงที่นั้นเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาส่วนใหญ่ได้คะแนนน้อย เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องนี้มีความเกี่ยวข้องกับตรรกะ บวก ลบ คูณ ทหาร และตัวเลข และอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่มีปัญหาในการสอน เรื่องของตัวแปรและค่าคงที่ซึ่งไม่มีสื่อการสอนที่อธิบายได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งการสอนปกติในชั้นเรียนนักศึกษาบางส่วนอาจจะเข้าใจเนื้อหาได้ไม่ทั้งหมด เพราะฉะนั้นการสร้างสื่อที่มีเนื้อหาเพื่อทบทวนบทเรียนอาจจะช่วยให้นักศึกษาได้เข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น และสื่อที่ใช้ในการทบทวนบทเรียนนั้นจะอยู่ในรูปแบบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถใช้เวลาว่างทบทวนความรู้ด้วยตัวเองได้ตลอดเวลา

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และนอกจากนี้แล้วสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสำหรับการเรียนรู้คือ สื่อที่ใช้ช่วยทบทวนเนื้อหาบทเรียนที่ผ่านไปแล้ว ซึ่งนักศึกษาที่ทบทวนบทเรียนบ่อย ๆ นั้นย่อมทำให้เกิดความชำนาญ และมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ปัจจุบันนี้การพัฒนาที่ใช้ในการทบทวนบทเรียนยังมีน้อย ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อหาแล้ว ก็ยังขาดสื่อที่มีประสิทธิภาพอีกทั้งเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจมากกว่าการทบทวนบทเรียนผ่านหนังสือเพียงอย่างเดียว และสะดวกยิ่งขึ้น เนื่องจากไม่จำเป็นต้องพกพาหนังสือเรียนไปตามที่ต่าง ๆ อีกด้วยจากเหตุผลข้างต้นที่กล่าวมา ประกอบด้วยสถานศึกษาแห่งนี้มีความพร้อมด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถรองรับนักศึกษาได้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนา หาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น อีกทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนของ ไพโรจน์ ตริรัตนากุล และคณะ (2546 : 4-13) ซึ่งได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วยรายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนทั้ง 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและดัดแปลงเพื่อมาประกอบเป็นหลักให้สอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการสร้าง (Implementation)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ในขั้นการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้นำแนวคิด กระบวนการเรียนการสอนของ Robert Gagne' (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 61-66) จำนวน 9 ประการ ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เพียง 8 ประการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธนาภกุล และคณะ (2546 : 197-214) ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้ทำการประเมินคุณภาพใน 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 136) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งมีดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน สุวรรณฯ เบ็ญทอง. 2549 : 46) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านสติปัญญา มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับ โดยวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยในระดับ ความรู้ - ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัย อาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียน 2 ห้องเรียน จำนวน 62 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัย อาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

1.5.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรด้านคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องตัวแปร และค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งประกอบด้วย ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. ตัวแปรด้านประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งประกอบด้วย ประสิทธิภาพของ กระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์
3. ตัวแปรด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย
 - ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 - ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง

1.5.4 ขอบเขตด้านเนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งนำวิชานี้มาจากหลักสูตรมาตรฐาน รายวิชาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2545 ปรับปรุง 2546 ของสำนักงานคณะกรรมการ อาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งในฉบับนี้มีเนื้อหาอยู่ 6 หน่วยการเรียนรู้ด้วยกันดังนี้

1. ตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประกาศตัวแปร
3. ชนิดของข้อมูล
4. ตัวแปรอาร์เรย์
5. ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร
6. ค่าคงที่

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยมีนิยามและความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน** หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ประเภทเสนอเนื้อหา ซึ่งนักศึกษาสามารถศึกษาได้ตามลำดับที่จัดการเรียนการสอน และสามารถย้อนกลับมาเรียนรู้ในเนื้อหาเดิมที่เรียนจบมาแล้ว โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1.1 **ขั้นการวิเคราะห์** เป็นการกำหนดวิชาหัวข้อเรื่อง วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายของนักศึกษา เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของนักศึกษาและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน

1.2 **ขั้นการออกแบบ** เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่านักศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

1.3 **ขั้นการพัฒนา** เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพพัฒนาแผนการเรียนการสอนพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา

1.4 **ขั้นการสร้าง (Implementation)** เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาดำเนินการสอน

1.5 **ขั้นการประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ หมายถึง วิชาเรียนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรมาตรฐานรายวิชาประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 ปรับปรุง 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชา การพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง (3204-2204) จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 4 คาบเรียนต่อสัปดาห์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี เป็นแบบนำเสนอเนื้อหา เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ซึ่งนักศึกษาสามารถศึกษาได้ตามลำดับที่จัดการเรียนการสอน จะแสดงถึงลักษณะความแตกต่างของนักศึกษาไปตามความสามารถของนักศึกษา

3. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย

3.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาของบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เนื่องจากการนำเนื้อหาจัดลงในบทเรียนนั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกัน ดังนั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดในขณะที่สร้างบทเรียน

3.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน และตรวจเทคนิคและกลวิธีที่นำมาสร้างบทเรียน อาจจะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย หรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 ซึ่งประกอบด้วย

4.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **นักศึกษา** หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บไซต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นหมวดหมู่ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ชั้นสูง เรื่องตัวแปรและค่าคงที่
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี เดิมชื่อ โรงเรียนการช่างสตรี เริ่มแรกตั้งขึ้น 20 พฤษภาคม 2498 โดยได้รับโอนสถานที่รวมทั้งอาคารเรียนจากโรงเรียนชายประจำจังหวัดสระบุรี สังกัดกรมสามัญศึกษา มีเนื้อที่ทั้งหมด 16 ไร่ 1 งาน 67 ตารางวา ตั้งอยู่ที่วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรีเลขที่ 555 ถนนพิชัยณรงค์สงคราม อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000 มีนางพัชรินทร์ ไบเจริญ เป็นผู้อำนวยการวิทยาลัย และมีนักศึกษาทั้งหมดประมาณ 3,224 คน แบ่งเป็นระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2,191 คน และเป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 1,033 คน (วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี 2012 : online)

2.1.1 วิสัยทัศน์

มีความเป็นเลิศในการผลิตบุคลากรทางวิชาชีพ ที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีคุณธรรม

2.1.2 พันธกิจ

1. จัดการศึกษาตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจและสังคมสู่การพัฒนาประเทศ
2. พัฒนาศักยภาพครู และบุคลากรทางการศึกษา ให้มีสมรรถนะสอดคล้องพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ สร้างนวัตกรรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการอาชีวศึกษาสู่ชุมชน
4. พัฒนาระบบบริหารจัดการภายใน ให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการมบ้านเมืองที่ดี

2.1.3 นโยบาย

1. ผลิตนักศึกษาที่มีความรู้ทางด้านวิชาการ มีทักษะในการปฏิบัติงานวิชาชีพ สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ และมีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำเนินชีวิต
2. พัฒนาระบบการบริหารและการจัดการ โดยให้ชุมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา โดยนำประสบการณ์ ความรอบรู้ ความชำนาญ และภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาสูงสุด
3. พัฒนาการจัดระบบการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมจัดการเรียนการสอน จัดการวัดผลประเมินผลจากสภาพจริง
4. พัฒนาระบบบริหารจัดการภายในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล
5. จัดระบบการประกันคุณภาพในสถานศึกษา เพื่อพัฒนาเข้าสู่ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง เรื่องตัวแปรและค่าคงที่

2.2.1 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 (ชาญชัย ศุภอรธกร. 2548) ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างเว็บเพจให้มีความสามารถที่สูงขึ้น ในด้านการติดต่อกับฐานข้อมูลโดยผ่านระบบ CGI การใช้ภาษา Script เช่น VB Script, Java Script, PHP ในการเพิ่มความสามารถของเว็บเพจการทำ (Multimedia) และ (Interactive) บนเว็บเพจได้ การพัฒนาระบบ Virtual Reality markup Language (VRML) บนเว็บเพจ

2.2.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง
2. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง
3. เพื่อให้ศึกษาเห็นคุณค่า ความสำคัญ ในบทบาทของเว็บเพจที่มีคุณภาพ

2.2.3 มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถปฏิบัติการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง

2.2.4 โครงสร้างวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ระดับชั้นปวส. 2 รหัสวิชา 3204-2204

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รหัสวิชา 3204-2204 วิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 3 หน่วยกิต ต่อภาคเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รวม 68 ชั่วโมง ซึ่งเรื่องของตัวแปรและค่าคงที่ นี้ได้ถูกบรรจุไว้ในภาคเรียนที่ 1 จำนวนเวลาเรียน 2 ชั่วโมง มีรายละเอียดวิชาดังนี้

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
		ภาคเรียนที่ 1	
1	1	ความรู้เบื้องต้นการเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต	2
2	2	การติดตั้งโปรแกรมเพื่อใช้งาน PHP	2
3	3	PHP เบื้องต้น	2
4	4	เรื่องของตัวแปรและค่าคงที่	2
5	5	ตัวดำเนินการ และนิพจน์ใน PHP	4
6	6	คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข และคำสั่งทำซ้ำ	4
7	7	การสร้างฟังก์ชันของ PHP	8
8	8	ฟังก์ชันของ PHP ที่จัดเตรียมไว้	8
9	9	การสร้างฟอร์มรับข้อมูล	4
10	10	Session และ Coolie	4
11	11	ฐานข้อมูล MySQL	4
12-13	12	การจัดการฐานข้อมูล MySQL ด้วย PhpMyAdmin	8
14-15	13	การเขียน PHP จัดการ MySQL	8
16-17	14	ภาคผนวก	8
18		สอบปลายภาค	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำสื่อและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูงในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ รหัสวิชา 3204-2204 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2

เนื้อหาสาระ

ตารางที่ 2.2 หน่วยย่อยการเรียนรู้ เรื่องของตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
	ภาคเรียนที่ 1	
1	ตัวแปร	20 นาที
2	การประกาศตัวแปร	20 นาที
3	ชนิดข้อมูล	30 นาที
4	ตัวแปรอาร์เรย์	20 นาที
5	ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรอาร์เรย์	20 นาที
6	ค่าคงที่	10 นาที

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้จักความหมายของตัวแปร และสามารถนำไปใช้งานได้
2. เพื่อให้ทราบวิธีการประกาศตัวแปร และกฎในการตั้งชื่อตัวแปรที่ถูกต้อง
3. เพื่อให้ทราบชนิดของข้อมูลต่าง ๆ แยกความแตกต่าง นำไปใช้งานในแต่ละชนิด
4. เพื่อให้รู้จักตัวแปรประเภทอาร์เรย์
5. เพื่อให้ทราบถึงข้อดีของตัวแปรประเภทอาร์เรย์
6. เพื่อให้ทราบฟังก์ชันพื้นฐานของ PHP ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร และนำไปใช้งานได้
7. เพื่อให้รู้จักค่าคงที่ และเหตุผลในการใช้ค่าคงที่ในการเขียนโปรแกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของตัวแปร
2. สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้ถูกต้อง
3. บอกความหมายและประโยชน์ของตัวแปรอาร์เรย์
4. สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรประเภทต่าง ๆ ได้
5. สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้
6. สามารถเขียนโปรแกรมใช้ค่าคงที่ได้

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันมีมากมายหลากหลายรูปแบบ แตกต่างกันไป มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้มากมาย มีลักษณะที่ คล้ายคลึงกัน ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบทเรียนเป็นการประยุกต์การใช้งานบทเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นำเสนอและจัดการบทเรียน รวมทั้งมีระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 354-355) บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต มาจากคำว่า Web-Based Instruction ประกอบขึ้นจากคำศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้

Web หมายถึง เว็บ (ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. 2543 : 157)

Based หมายถึง ฐาน (ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. 2543 : 13)

Instruction หมายถึง คำสั่งหรือการสอน (ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. 2543:18)

ราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์ Web-based Instruction ไว้ว่า “การสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต” เนื่องจากเมื่อมีการพูดหรือเขียนในภาษาอังกฤษจะใช้คำว่า “on web” เมื่อ แปลเป็นภาษาไทยอย่างตรงตัว คือ “บนเว็บ” ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) ได้กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนทาง คอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการ ถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหาโดยมี เป้าหมายที่สำคัญก็คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษา ในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผล ป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ เกี่ยวเนื่องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างผู้เรียนได้อย่างดีรวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ ตลอดเวลา ดังนั้นผู้สอนจะสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยการสอนของตนได้อย่างมี

ประสิทธิภาพเพราะมีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนว่าผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนจะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เวลาเพียงสองในสามของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเอง โดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ในการศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 122) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็น การผนวก คุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 89) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรม บทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและ สร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

หทัยพร สายศรีโกศล (2546 : 27) กล่าวว่า CAI หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนโดยใช้วิธีการเผยแพร่การสอนผ่านช่องทางสื่อสารไปยังผู้เรียน โดยเน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละคน

กิตานันท์ มลิทอง (2547 : 227) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่มีการเรียนจะกระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่านเว็บ (Web) หรือเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) เป็นบริการสำหรับให้ข่าวสารแก่ผู้ใช้ในระบบอินเทอร์เน็ต เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์รับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องแม่ข่ายและเครื่องผู้ใช้งานขึ้นและช่วยให้การแสดงผลที่เกิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เป็นแบบมัลติมีเดีย (ครรชิต มาลัยวงศ์. 2544 : 31) จะบรรจุสารสนเทศหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะสืบค้น ซึ่งประกอบด้วยเว็บไซต์ โฮมเพจ เว็บเพจ ปร๊ชฌุนันท์ นิลสุข (2547 : 11) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บไซต์ (Web site) หมายถึง เว็บไซต์ที่ประกอบด้วยเว็บเพจหลาย ๆ เว็บเพจมารวมกัน อยู่ภายในพื้นที่เดียวกันและเชื่อมโยงระหว่างกันภายใต้โดเมนเนมเดียวกัน โดยมีโฮมเพจเป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจต่าง ๆ

โฮมเพจ (Home page) หมายถึง เว็บเพจที่เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่เข้าถึงได้ทันทีเมื่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตโดยการพิมพ์โดเมนเนมหรือยูอาร์แอลซึ่งเป็นที่ติดตั้งของเว็บไซต์

เว็บเพจ (Web page) หมายถึง เอกสารที่สร้างขึ้นโดยรูปแบบของ HTML หรือโปรแกรมการสร้างเว็บโดยเฉพาะจะแสดงผลได้เฉพาะโปรแกรมบราวเซอร์ และต้องติดตั้งในเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อเข้าไปอ่านข้อมูลได้โดยผ่านอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษาโดยใช้เว็บเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และมีคำเรียกแตกต่างกันไป เช่น การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web-based Interactive Learning Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (Web-based Education) การนำเสนอมัลติมีเดียผ่านเว็บ (Web-based Multimedia Presentations) และการศึกษาช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Education Aid) (บุปผชาติ ทัพทิกธณ์. 2544 : 4)

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน คือ สื่อการเรียนการสอนที่นำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดียออนไลน์ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยทบทวนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ตลอดจนสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และสามารถประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้

2.3.2 ความสำคัญของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สิริพรรณ หนูทอง (2551 : 26) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เหตุผลที่มีการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารและคอมพิวเตอร์ ทำให้การสื่อสารข้อมูล ความรู้ สารสนเทศต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ด้วยคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ประกอบกับคุณสมบัติของเครือข่าย ส่งผลให้มีความเหมาะสมที่จะใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อเพื่อการศึกษา ปัจจุบันเนื้อหาความรู้ และสารสนเทศต่าง ๆ ถูกจัดเก็บในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น การเรียกข้อมูลและเนื้อหา จึงทำได้ง่ายขึ้นโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปถึงสถานที่หรือแหล่งข้อมูลด้วยตนเอง เพียงแค่เชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตก็สามารถเรียกดูข้อมูลได้ทันที ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า สื่อและเนื้อหาต่าง ๆ จะถูกจัดเก็บในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด เอกสาร หนังสือ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ก็ยังมีความสำคัญ เพียงแต่มีรูปแบบการจัดเก็บเพิ่มขึ้นทำให้สามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น

2.3.3 การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 348-349) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ โดยการใช้เว็บเป็นแหล่งที่ใช้เก็บเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตร ใช้เว็บในการเสริมเนื้อหาจากการเรียน ใช้เป็นแหล่งทรัพยากร ในการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และใช้ในการสื่อสาร การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ได้ทั้งการสอนในระบบโรงเรียนและในลักษณะการศึกษาทางไกล ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระบบโรงเรียน ซึ่งมีการกำหนดวัน เวลา และสถานที่เรียนตามวิชาอยู่แล้ว จะมีวิธีการเรียนโดยผู้สอนและผู้เรียนจะมีการพบกันในครั้งแรกของการเปิดภาคเรียน เพื่อผู้สอนสามารถอธิบายวิธีการเรียนและการประมวลรายวิชา ซึ่งมีรายละเอียดว่า จะต้องเรียนในหัวข้อใดบ้างในเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดทำไว้สำหรับวิชานั้น และอาจมีการทำงานส่งในแต่ละสัปดาห์ เมื่อทราบวิธีการเรียนแล้วผู้เรียนจะต้องมีรหัสเพื่อเข้าบันทึกเข้าไปเรียนในเว็บไซต์และเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ รวมถึงอีเมลเพื่อการติดต่อระหว่างกัน หากมีคำถามหรือข้อสงสัยก็สามารถส่งอีเมลไปยังผู้สอน หรือจะไปพบผู้สอนด้วยตนเองก็ได้หรือติดต่อกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วยอีเมลและการสนทนาด้วยโปรแกรมแชทเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้นอาจทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ เพื่ออ่านเนื้อหาเพิ่มเติม หรือผู้เรียนจะต้องค้นคว้าจากเว็บไซต์อื่นเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานทางอีเมล การประเมินผลการเรียนผู้สอนสามารถทำได้โดยบันทึกการเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่า ได้เข้ามาอ่านบทเรียนตามที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมถึงการส่งงาน และการสอบซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้อีเมลเช่นกัน นอกจากนี้แล้ว หากเป็นการเรียนในชั้นเรียนปกติ จะมีการใช้เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเนื้อหาบทเรียนมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนโดยที่ผู้สอนและผู้เรียนอาจจะร่วมกันค้นหาเว็บไซต์ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการเรียน และมีการสื่อสารกันด้วยอีเมลเพื่อปรึกษาการเรียนร่วมกัน ตัวอย่างเช่น ขณะนี้หลายคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีการสอนในลักษณะนี้บ้างแล้ว โดยอาจใช้การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเต็มรูปแบบหรืออาจใช้ประกอบการเรียนปกติโดยใช้เว็บเสริม

การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการศึกษาทางไกลจะเป็นรูปแบบ “มหาวิทยาลัยเสมือน” โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังสถานศึกษา แต่สามารถแต่สามารถเรียนในเวลาที่เหมาะสมไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในโลกทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ตั้งแต่ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียนเพื่อขอรหัสบันทึกเข้าเรียน การเรียนเนื้อหาตามหลักสูตรจากเว็บไซต์ของอาจารย์ประจำวิชาและเว็บไซต์อื่น ๆ ที่กำหนด รวมถึงการค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยผู้เรียนเอง การทำกิจกรรมหรือส่งงานที่ได้รับมอบหมายจะส่งได้โดยทางอีเมลและแนบแฟ้มงานติดไปด้วย หรือส่งงานทางไปรษณีย์ หากเป็นชิ้นงานที่ไม่สามารถส่งทางอีเมลได้ การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะใช้อีเมลและโทรศัพท์บนเว็บโดยไม่ต้องมีการพบหน้ากัน ผู้สอนสามารถประเมินผลโดยดูบันทึกการเข้าเรียนของผู้เรียน รวมถึงการสอบซึ่งทำผ่านทางอีเมลหรือจากเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

จากลักษณะของการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งในระบบโรงเรียนและการศึกษาทางไกลที่กล่าวมาจะเห็นว่าสิ่งหนึ่งที่เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ คือ การให้ผู้เรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ถึงแม้จะมีการกำหนดเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตร แต่ผู้เรียนจะมีอิสระในการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและมีบทบาทในการเรียนโดยที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและประเมินผลเท่านั้น นอกจากนี้ ยังสามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติ และการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง. (2543 : 348-349) ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติกับการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความเหมือน ได้แก่

1. มีจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
2. มีเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร
3. ผู้สอนและผู้เรียนมีการโต้ตอบระหว่างกัน
4. ผู้เรียนได้ผลป้อนกลับ
5. ผู้เรียนมีการเรียนแบบร่วมมือ
6. สามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนได้

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสอนในชั้นเรียนปกติ	การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ผู้เรียนถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่	ผู้เรียนเลือกเรียนได้ในเวลาและสถานที่ที่สะดวก
ผู้เรียนและผู้สอนมีการสื่อสารระหว่างบุคคล	ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์
ผู้สอนควบคุมเวลาในการสอน	ผู้เรียนเรียนตามความก้าวหน้าของตนเอง
ผู้เรียนฟังการบรรยายและฟังตำราเรียน	ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย
การจัดกลุ่มกิจกรรมทำได้ยากเนื่องจากขนาดของกลุ่มผู้เรียนและความจำกัดของเวลาและสถานที่	การสื่อสารโดยใช้อีเมล การพูดคุย และกระดานข่าวช่วยอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมกลุ่มโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่

2.3.4 องค์ประกอบในการสอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา และคณะ (2542 : 120) องค์ประกอบในการสอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายอย่าง อาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ได้แก่

1. ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิก ง่ายๆ และเสียง ในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้ การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” (Hot Spot) ซึ่งก็คือ “Hyperlink” นั้นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความที่ขีดเส้นใต้เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น แฟ้มนี้อาจอยู่
- เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นการพิมพ์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ห่างไกลได้ การใช้เว็บเพจที่บรรจุข้อความหลายมิติ จะช่วยให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางสามารถบรรจุลงเนื้อหาได้โดยง่าย เนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรมช่วยอื่น ๆ ร่วมด้วย ข้อความหลาย ๆ มิติจึงเป็นการนำเสนอสารสนเทศ ซึ่งได้รับการคิดค้นขึ้นมาด้วยเหตุผลที่ว่า ในการอ่านหนังสือที่ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาที่มีมิติ เดียว เรียงลำดับกันในแต่ละบท แต่ละตอนตลอดทั้งเล่ม แต่สามารถข้ามไปอ่านตอนใดที่ตนสนใจก่อน ก็จะได้ความเช่นเดียวกันนอกจากนี้ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องยึดติดกับวิธีการที่ผู้เขียนแสดงความคิดเห็น ออกมา ดังนั้นผู้อ่านจึงสามารถเชื่อมต่อความคิดของตน โดยการข้ามหรือผ่านเนื้อหาและเชื่อมโยง เนื้อหานั้นแทรกเข้ามาได้ หรืออาจจะค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหานั้นก็สามารถกระทำได้โดยทันที โดยการเรียกจากข้อมูลที่บรรจุอยู่ในเรื่องราวอื่น ๆ หรือจากเรื่องอื่น ๆ ในโปรแกรมเดียวกันมาดูได้

ข้อความหลายมิติเป็นเทคโนโลยีของการอ่านและการเขียนที่ไม่เรียงลำดับ เนื้อหากัน โดยเสนอในลักษณะของข้อความที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียง ที่มีการเชื่อมโยงถึง กัน เรียกว่า “จุดต่อ” (Nodes) ผู้ใช้หรือผู้อ่านสามารถเคลื่อนที่จากจุดต่อหนึ่งไปยังอีกจุดต่อหนึ่งได้ โดยการเชื่อมโยงจุดต่อเหล่านั้นหรืออาจกล่าวง่าย ๆ ได้ว่า ข้อความหลายมิติเป็นความสามารถในการ เชื่อมโยงข้อมูลในที่ใดก็ได้ที่บรรจุในคอมพิวเตอร์ส่วนอื่น ๆ ที่อยู่ในเรื่องเดียวกัน หรือต่างเรื่องก็ได้ ด้วยความรวดเร็วในลักษณะข้อความที่ไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรง

ความคิดในเรื่องข้อความหลายมิติมีมานานหลายสิบปีแล้ว โดย Vannevar Bush เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มเกี่ยวกับเรื่องนี้ และในปี พ.ศ. 2488 เขาได้เขียนบทความเรื่อง “As We May Think” ลงในวารสาร The Atlantic Monthly โดยกล่าวว่า น่าจะมีเครื่องอะไรสักอย่างที่จะช่วย ในเรื่องของความจำ และความคิดของมนุษย์ในอันที่จะช่วยให้คนเราสามารถสืบค้น และเรียกใช้ข้อมูล จากคอมพิวเตอร์ได้หลาย ๆ ข้อมูลในเวลาเดียวกัน เหมือนกับการที่คนคิดถึงเรื่องต่าง ๆ ได้หลาย อย่างพร้อม ๆ กัน จนมาถึงช่วง พ.ศ.2503 – 2512 (ทศวรรษ 1960) Ted Nelson และ Doug Engelbart ได้นำแนวความคิดนี้มาขยายให้เป็นรูปร่างขึ้น โดยเนลสันได้กล่าวว่า ในอนาคตบทความ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องถูกจำกัดอยู่ในรูปแบบของความต่อเนื่องกันเป็นเส้นตรง แต่สามารถ ที่จะเขียนเนื้อหา หรือแนวความคิดต่าง ๆ กระโดดข้ามไปมาได้ในลักษณะของรูปแบบที่ให้ชื่อว่า “ไฮเพอร์เท็กซ์” (Hypertext) ซึ่งหมายถึง “การเขียนเนื้อหาที่ไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรงโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วย” เขาใช้คำ “Hyper” นำหน้าเพื่อเปรียบถึงความเร็วและเครื่องอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถข้ามจากเนื้อหาหนึ่งไปยังเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้

รูปแบบของข้อความหลายมิติจึงเป็นลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่เป็น เส้นตรงมิติเดียวผู้อ่านสามารถอ่านเนื้อหาข้อมูลในมิติอื่น ๆ ได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียกลำดับเนื้อหา ทั้งนี้เพราะข้อความหลายมิติ มีการตัดข้อมูลเป็นส่วนย่อยเป็นตอน ๆ เรียกว่า “จุดต่อ” (Nodes) การ เรียกจุดต่อขึ้นมาอ่านเรียกว่า “การเลือกอ่าน” (Browse) ผู้อ่านจะเรียกจุดต่อมาใช้ได้เมื่อจุดต่อนั้น มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหรือเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องนั้นได้ จุดต่อเหล่านี้ ติดต่อกันได้โดยการ “เชื่อมโยง”

(Link) ซึ่งผู้อ่านสามารถกระโดดข้ามจากจุดต่อหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้โดยการคลิกที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ปุ่ม” (Buttons) ในเนื้อหา ซึ่งอาจทำไว้ในลักษณะตัวอักษรดำหนา ตัวอักษรสี ตัวขีดเส้นใต้ แถบดำ จุดดำ สัญลักษณ์ เช่น อาจจะเป็นรูปตา ถ้าต้องการแสดงจุดต่อรูปภาพ หรือทำเป็นรูปลำโพงหรือไมโครโฟน เพื่อเสนอเสียงพูดหรือเสียงดนตรีก็ได้ การเชื่อมโยงและปุ่มนี้คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (Hyperlink) ที่ใช้เรียกกันในระยะต่อมานั่นเอง

ข้อมูลที่บรรจุในข้อความหลายมิติอาจเปรียบเทียบได้เสมือนกับเป็นบัตรหรือแผ่นฟิล์มใสหลาย ๆ แผ่นที่วางซ้อนเป็นชั้น ๆ (Stacks) ในแต่ละแผ่นจะบรรจุข้อมูลแต่ละอย่างลงไป โดยที่แผ่นแรกจะเป็นข้อมูลเริ่มต้น เพื่อให้อ่านและสามารถใช้เป็นรายการเพื่อพาดพิงหรือค้นคว้าไปถึงข้อมูลในแผ่นอื่น ๆ ต่อไป ข้อมูลเพิ่มเติมย่อย ๆ หรือจุดต่อนี้จะปรากฏในกรอบเล็กหรือหน้าต่างเพื่ออธิบายข้อมูลเริ่มต้นนั้นให้กระจ่างแจ้งยิ่งขึ้นและจะดึงออกมาได้มากน้อยเท่าไรก็ได้ตามความต้องการ ต่อจากนั้นผู้อ่านก็สามารถข้ามไปอ่านเนื้อหาข้อมูลตามที่น่าสนใจต่อไปได้ และสามารถดึงจุดต่อออกมาใช้ได้ตลอดเวลาตามต้องการ

การเขียนเนื้อหาในลักษณะข้อความโดยอาศัยโปรแกรมเพื่อช่วยในการเขียนโดยการใช้ระบบการเขียนโปรแกรมที่ริเริ่มจากการที่บริษัทแอปเปิล คอมพิวเตอร์ เป็นผู้คิดระบบการเขียนโปรแกรมเรียกว่า “Hyper Card” ขึ้นมาในปี พ.ศ.2530 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม็กอินทอช เพื่อใช้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ ทุกคนที่มีความสามารถในการเขียนเสมือนว่าตนเองเป็นนักเขียนโปรแกรม การใช้โปรแกรมนี้ จึงทำให้ผู้ใช้สามารถเขียนเนื้อหา ซึ่งเป็นจุดต่อและจุดเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละตอนได้ มีการใช้คำสั้นเรียกว่า “Hypertalk” ในการเขียนสคริปต์ เพื่อสั่งการทำงานในการเชื่อมโยงจุดต่อต่าง ๆ โดยการใช้เทคนิคพิเศษ เช่น การดึงหรือเลื่อนข้อความที่เชื่อมโยงมา เป็นต้น สามารถเขียนภาพกราฟิก และทำเป็นภาพเคลื่อนไหวอย่างง่าย ๆ ได้ นอกจากนี้ยังใส่เสียงพูด เสียงดนตรี หรือเสียงต่าง ๆ โดยการพูดใส่ไมโครโฟนหรือบันทึกเสียงจากเครื่องเสียงอื่น โดยใช้เครื่องแปลงเสียงได้อีกด้วยเช่นกัน ข้อความหลายมิติจะใช้ในการนำเสนอเรื่องที่ต้องใช้เพียงตัวอักษรภาพกราฟิกแบบง่าย ๆ และเสียง เช่น พจนานุกรมและสารานุกรม โดยเสนอในลักษณะสื่อประสม

2. สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงขึ้นไปในการประมวลผล เพราะต้องใช้โปรแกรมช่วยในการแสดงผลภาพและเสียง เช่น เรียลเพลเยอร์ (Real Player)

3. การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training : CBT) หรือที่เรียกรวมกันว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบ เกมฯ

4. การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต จะทำให้อีเมลเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้ความสามารถของอินเทอร์เน็ตได้หลายอย่าง เพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมลและการประชุมทางไกล ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ในพื้นที่พันใด

2.3.5 ลักษณะของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 90) กล่าวว่า คุณลักษณะสำคัญของเว็บที่ใช้ประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนมี 8 ประการ ได้แก่

1. เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนกับผู้เรียนด้วยกัน หรือ กับเนื้อหาบทเรียน
2. เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) อนุญาตให้ผู้ใช้อิสรระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากรเพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search / Resource)
5. ไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดและในเวลาใดก็ได้
6. เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) สามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน
7. เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้สามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
8. เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียวกัน เช่น การสนทนา (Chat or Talk) และต่างเวลากัน เช่น กระดานสำหรับแจ้งข่าวสาร (Web Board) เป็นต้น

2.3.6 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

สำหรับด้านการศึกษานั้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยเสริมสร้างคุณภาพ และความเสมอภาคกันในหลายเรื่อง ดังนี้ (อิริปัตย์ คลี่สุนทร. 2547) [Internet]

1. ครู อาจารย์ผู้สอนสามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียนหรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยเรียกดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาเชิงวิชาการ คู่มือครู แบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกนำมาใช้ได้ทันที หรืออาจจะอยู่ในรูปแบบของ CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory) ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปเรียกกันว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (CAI) ซึ่งมีทั้งช่วยสอนวิชาทั่ว ๆ และช่วยสอนวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง
2. นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ต่างสถาบัน เนื้อหาสาระที่ห้องสมุดตนเองยังไม่มี รูปนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของเครื่องจักร การศึกษาดูรายละเอียดการทำงานของร่างกาย การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในสถาบันเดียวกันแต่คนละห้องหรือต่างสถาบัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลการบริหารการจัดการ สามารถติดตามถ่ายโอน และแลกเปลี่ยนได้ ทะเบียนประวัตินักเรียน การเลือกเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแนะแนว การศึกษาและอาชีพ ข้อมูลผู้ปกครองด้านอาชีพ รายได้ต่อไป ข้อมูลครู อาจารย์ เงินเดือน คุณวุฒิ เป็นต้น

4. งานวิเคราะห์วิจัย เรื่องนี้นักเรียนที่อยู่ระดับมัธยม อาชีวศึกษาขึ้นไป และครู อาจารย์ สถาบันทุกระดับ สามารถค้นหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์ วิจัย ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

5. การประมวลผลหรือทำงานโดยใช้เครื่องอื่นดังกล่าวข้างต้น บริการของอินเทอร์เน็ต รวมถึงการขอใช้เครื่องที่มีศักยภาพสูงทำงานบางงานให้เราได้หากได้รับอนุญาตหรือเป็นสมาชิกอยู่

6. การเล่นเกมเพื่อลับสมองและฝึกความคิดกับการทำงานของมือ ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ต มีเกมอยู่ทุกระดับ ซึ่งส่วนหนึ่งของเกมอาจเปิดให้เล่นโดยไม่คิดมูลค่า นักศึกษาทุกระดับ อาจจะไปลองศึกษาวิธีการ เพื่อเป็นการลับสมองและคลายเครียด

7. การศึกษางานด้านศิลปวัฒนธรรม ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สังคมโลกเป็น สังคมที่ประกอบด้วยผู้คนหลายเชื้อชาติที่มีภาษา ขนบประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ แนวคิดที่ แตกต่างกันมาก แต่ในเครือข่ายนี้เป็นการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดเพื่อนำส่วนที่ดี ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

เนื่องจากความหมาย ประเภทของการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประโยชน์ของ อินเทอร์เน็ต วิธีใช้การเรียนการสอน ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงสร้าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งก่อให้เกิดความรู้ที่กว้างไกลขึ้นสามารถพัฒนา เครื่องมือได้อย่างตรงความต้องการโดยมีการสื่อสารกันได้อย่างไร้พรมแดน ก่อให้เกิดความเหมาะสมในการ นำเสนอเนื้อหาภายในเครื่องมือและบทเรียนที่ใช้ในการทบทวน

2.3.7 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หลักการพื้นฐานในการออกแบบทั่ว ๆ ไป มักจะมี 5 ขั้นตอนซึ่งหลายคนเรียก หลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอน โดยนำแนวคิดของ ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ (2546 : 4-13) โดยออกแบบเนื้อหาให้มีโครงสร้างผสมผสานเข้าด้วยกันทั้งแบบศึกษาเนื้อหาและแบบ สถานการณ์จำลอง และการใช้แบบทดสอบ แบบฝึกหัด มีคำถาม ซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหาประกอบ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยผู้เรียนมีการตอบสนองกับกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse) ปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) กำหนดวิชา หัวข้อเรื่อง วัตถุประสงค์ และกลุ่ม เป้าหมายของผู้เรียน เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการ

สอน คุณลักษณะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน ขั้นการวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

1.1 สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คน ช่วยกันระดมสมองบอกหัวเรื่องที่จะสอนในวิชานั้น เขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระ หรือหากเป็นหัวเรื่องย่อย ก็ให้โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย

1.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิระดมสมองนำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุ-ผล และความเหมาะสม จนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้

1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหา ก่อน-หลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนเนื้อหาขนานกันได้แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

2. ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ขั้นการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 กำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากนำ แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) มาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ (Module) เดียวกันได้ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด ติเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียนรู้ (Module) มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart) แสดงให้เห็นถึงลำดับการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Module) ทั้งรายวิชา

2.2 สร้างแผนภูมิการนำเสนอแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งนับว่าเป็นการออกแบบการสอน (Instruction Design) จะต้องออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง อันเป็นส่วนสำคัญมากในการประกันคุณภาพการเรียนจากบทเรียน

3. ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้าง สื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้าง

เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพพัฒนาแผนการเรียนการสอนพัฒนาสื่อการเรียนการสอนประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา ขั้นการพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้ จะต้องกำหนด ข้อความ ภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์

3.2 จัดลำดับเนื้อหาโดยเขียน Story Board เป็นการนำเอากรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็น Script ไว้ มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้นับว่าสำคัญมาก

3.3 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา เป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

3.4 สร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ ต้องนำมาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกความเที่ยง และความเชื่อถือได้ทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมดทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ในโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยแล้ว) และแบบทดสอบต่าง ๆ รวมกันจะเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

4. ขั้นการสร้าง (Implementation) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาดำเนินการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

4.1 เลือกซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการสร้าง หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

4.2 จัดเรียงไฟล์มัลติมีเดียที่จะใช้ จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ

4.3 จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม ด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน 1 วิชา บนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการ

ปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

5.2 ทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพด้วยกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

5.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง

5.4 จัดทำคู่มือการใช้งาน Package (User Manual) หรือ Package Instruction ในคู่มือการใช้ควรประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้เรียน การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่บทเรียน

2.3.8 หลักการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

หลักการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์หลักการสอนของ Robert Gagne' 9 ประการ (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 61-66) มาใช้ประกอบการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ได้แก่

2.3.8.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียจึงมักเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2.3.8.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

นับเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นวัตถุประสงค์บทเรียนยังจำแนกได้เป็น 2 ชนิดได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.8.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนเรียนมาเป็นเกณฑ์วัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อวัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

2.3.8.4 เสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

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

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ที่มีกรเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การใช้ลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาบทเรียน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนสับสน

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียว เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีพิมพ์หรือตอบคำถาม

2.3.8.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

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

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียน ได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลาย ๆ ค่า เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของขนาดรูรับแสง เป็นต้น

4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปหามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

2.3.8.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นสื่อการสอนประเภท Non-interactive Media แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนไม่สามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และก่อให้เกิดการผูกประสานโครงสร้างของการจำตื้นด้วย ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรออกแบบให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมโดยออกแบบดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งต่อบทเรียน เช่นตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลองของบทเรียน เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรเลือกใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย
7. เปรมตอบสนองผู้เรียน เปรมคำถาม และเปรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาด อันเกิดจากความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 การเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

2.3.8.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด ฉะนั้นในการออกแบบข้อมูลย้อนกลับให้มีประสิทธิภาพ จึงควรมีหลักในการออกแบบ คือ

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพที่ไม่เกี่ยวข้องก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไป

ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับแตกต่างกัน
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง
7. ใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

2.3.8.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังบทเรียนเรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดอื่น ๆ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรม ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถาม คำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีค่าความเชื่อถือได้เหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน
8. แบบทดสอบหนึ่งชุดควรมีหลายประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง

2.3.8.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโน้มน้าของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นตอนนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึง

ความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

การใช้มัลติมีเดียในอินเทอร์เน็ตควรคำนึงถึงรูปแบบของการจัดเว็บเพจ เพราะความซับซ้อนจะส่งผลต่อการเรียนและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน จึงควรจัดให้มีปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมในแต่ละหน้า ใช้รูปแบบการนำเสนอที่ตรงประเด็นที่ละประเด็น เพื่อให้การเรียนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่อง เนื้อหาที่ใช้ควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน สามารถรับความรู้ด้วยวิจารณญาณของตนเอง ดังนั้นการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษาจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับผลดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ได้ง่าย (Easy to learn) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ในเว็บได้อย่างรวดเร็ว
2. สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient to use) หมายถึง การที่ผู้เรียนและผู้ออกแบบต่างเข้าใจความสามารถของระบบการเชื่อมโยงเอกสาร (Hypertext systems) ได้
3. จดจำได้ง่าย (Easy to remember) หมายถึง ผู้เรียนสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามอัธยาศัยได้แม้จะไม่ใช่ชั่วโมงที่เรียนก็ตาม
4. มีข้อผิดพลาดน้อย (Few errors) ขณะที่เรียนอยู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นซึ่งควรเป็นเพียงปัญหาเล็ก ๆ ที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง
5. นำใช้ (Pleasant to use) หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บเพจที่สร้างขึ้น

2.3.9 ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94)[online] ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียน ได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ
2. ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา
3. ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง
5. ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา
6. สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง
7. เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน / หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน

2.3.10 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประโยชน์และข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีการศึกษาและยอมรับกันโดยทั่วไปก็ตาม ซึ่งได้มีการศึกษาไว้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ยังคงมีข้อจำกัดบางประการ (ศิริวรรณ อนันต์โท.2545) [Internet] อันได้แก่

2.3.10.1 รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses)

รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้ งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปของสิ่งพิมพ์ วิตทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันที ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วิตทัศน์กำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2.3.10.2 ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems)

รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บด้วยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้

2.3.10.3 การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact)

ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่า ผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม แต่จะมีวิธีการต่างไป โดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่น ๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขนาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

2.3.10.4 แรงจูงใจ (Motivation)

นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้น ๆ ได้

2.3.10.5 เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content)

เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียบทเรียน ของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-214) ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วใน 2 ด้าน คือ

2.4.1 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง การผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง เนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกัน ดังนั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียน รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดในขณะเขียนโปรแกรม

จะเห็นได้ว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีบทบาทสำคัญมากในการผลิตบทเรียน เพราะจะต้องดูแลการผลิตในด้านเนื้อหาอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาจนกระทั่งผลิตออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้มั่นใจได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมา มีความถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

2.4.1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ได้แก่ การตรวจสอบเนื้อหาบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ได้แก่ ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อ, ภาพนิ่ง, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์
3. ความถูกต้องของวิธีนำเสนอสื่อ ได้แก่ วิธีการนำเสนอสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้อง การนำเสนอภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการนำเสนอสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

2.4.1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1. การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
2. การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
3. การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีวิธีแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

2.4.1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

1. โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
2. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก
3. การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย
4. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน
5. การออกจากโปรแกรมสะดวก

2.4.2 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อ

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อ หมายถึง การผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความชำนาญในการพัฒนาสื่อ มัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ และเทคนิคที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี
มัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

การตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

2.4.2.1 เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย

1. องค์ประกอบของหน้าจอ
 - 1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ
 - 1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษรภาพ เป็นต้น
2. พื้นหลัง

สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา ไม่ทำลายสายตา เหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ
3. ตัวอักษร

ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม รูปแบบสีเส้นเหมาะสม การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักขระถูกต้อง
4. ปุ่มต่าง ๆ

ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม ตำแหน่ง ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)
5. การเปลี่ยนหน้าจอ

การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม
6. เสียงบรรยายชัดเจน

หลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสมเพียงพอ เสียงดนตรีและเสียงประกอบเหมาะสม
7. ภาพประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม ความชัดเจนของภาพ

8. ภาพเคลื่อนไหว

ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) การใช้สีเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม ความสวยงาม

9. วีดิทัศน์

ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) ความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม

2.4.2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1. การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีรูปแบบแน่นอน การนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ มีการให้ผลย้อนกลับ

2. การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อเหมาะสม

3. การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

3.1 มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม เวลาที่ใช้เหมาะสม โครงสร้างบทเรียน การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนแปลงหน้าจอ

3.2 การออกจากโปรแกรมสะดวก การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

2.4.2.3 โครงสร้างบทเรียน

1. การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

2. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

3. การออกแบบโปรแกรมสะดวก

4. การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงก็ทำการปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ หากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และได้ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 136) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นความสามารถของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 ต้องคำนึงถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ โดยประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน จากพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์จำต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ดังนี้

2.5.1 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประการ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจโดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ / ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.5.2 การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2

การกำหนดเกณฑ์ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ที่ 70/70 หรือ 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

2.5.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อได้ทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเสร็จแล้ว จะต้องนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนไปทดลองหาประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้น 1:1 (แบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับผู้เรียนทีละคน โดยทดลองกับผู้เรียนก่อนนำผลที่ได้มาปรับปรุง นำชุดการสอนที่ปรับปรุงไปทดลองกับผู้เรียนปานกลาง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแล้วจึงนำไปทดลองกับผู้เรียนที่เก่ง การพิจารณาปรับปรุงทำได้โดยการพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียน แบบฝึกหัด ผลการสอบและการสัมภาษณ์นักเรียนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน ในการเลือกผู้เรียนมาทดลองหากสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้เลือกผู้เรียนอ่อนหรือปานกลางมาทดลอง ค่า E_1/E_2 ในขั้นนี้โดยปกติแล้วจะต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 ขั้น 1: 10 (แบบกลุ่ม) คือการทดลองกับผู้เรียน 4-5 คน โดยเลือกผู้เรียนอ่อนปานกลาง และเก่ง คละกันนำผลที่ได้มาปรับปรุง โดยใช้การพิจารณาส่วนของชุดการสอนที่จะต้องปรับปรุงแบบเดียวกันในขั้น 1: 1 ในขั้นนี้ค่า E_1/E_2 จะสูงขึ้นกว่าในขั้นแบบเดี่ยว

นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และแบบกลุ่มเล็ก แล้วนำชื่อไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
2.50 – 3.49	หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง มีคุณภาพในระดับพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

และนำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) (พรธณี สীগิจวัฒน์. 2553 : 244-245)

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

เมื่อ	\bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ ผลคะแนนรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการหาประสิทธิภาพของสื่อในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.51 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.51 จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) (พรรณี สীগิจวัฒน์. 2553 : 248)

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

เมื่อ	S	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sum	คือ ผลรวม
	X	คือ คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	n	คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ชั้น 1 : 100 (ภาคสนาม) คือ ในชั้นนี้จะทำการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน ชั้นเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องเป็นชั้นเรียนที่มีผู้เรียนที่มีความสามารถคละกันไปตั้งแต่ก่อน ปานกลาง และเก่ง ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีผู้เรียนเก่งล้วนหรือผู้เรียนที่อ่อนล้วนนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อนำมาใช้จริงในสภาพชั้นเรียนทั่วไป ในชั้นนี้ค่า E_1/E_2 จะใกล้เคียงหรือเท่ากับเกณฑ์ หรือถ้าไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงชุดการสอนและชุดทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีก ในกรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการสอนสร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาท และความชำนาญในการใช้ชุดการสอนของครูเป็นต้น อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% - 5%

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนของผู้วิจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งเสนอเนื้อหาวิชา ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนี้มุ่งให้ประโยชน์ในการสอนทบทวนเนื้อหา ให้สามารถศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือมีสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การที่จะทำได้ผลการทดสอบมีความถูกต้อง เทียบตรงเชื่อถือได้นั้นจะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพซึ่งได้ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชา

นักวัดผลและนักการศึกษามีการเรียกชื่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่นแบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 96)

อมรฤทธิ์ อุทรรักษ์ (2545 : 36) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอน โดยอาศัยแบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดความรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ

อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ ชูชม (2530 : 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งได้ประเมินผลจากหลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป
2. กระบวนการที่ได้จากเกรดเฉลี่ยของโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลายาวนาน

2.6.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom (อ้างใน สุวรรณ เบ็งทอง. 2549 : 46) ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ไว้เป็น 6 ด้าน ดังนี้

2.6.2.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

การที่ผู้เรียนสามารถระลึกข้อความรู้ต่าง ๆ ที่ครูสอนหรือข้อความรู้ที่ตนได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่าง ๆ ไปได้ เช่น นักเรียนสามารถนึกถึงพยัญชนะได้ครบทั้ง 44 ตัว สามารถที่จะบอกได้ว่าพยัญชนะตัวใดเป็นอักษรกลาง อักษรสูง หรืออักษรต่ำ

2.6.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความสามารถของผู้เรียนที่จะอธิบาย ขยายความหรือเขียนเรื่องราวใด ๆ ที่ตนได้รู้มาโดยการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาของตนเอง และหมายความรวมถึงความสามารถในการที่แปลความหมาย ตีความหมาย หรือขยายความหมายข้อมูล จากสำนวนสุภาพศิต แผนที่ กราฟ หรือตารางต่าง ๆ ตัวอย่างของพฤติกรรมความเข้าใจ เช่น แปลตัวเลขในตารางเวลารถเข้าออก ในสถานีรถประจำทาง การอ่านแผนที่ การอธิบายความหมายของสำนวน ภาษา สุภาพศิตต่าง ๆ

2.6.2.3 การนำไปใช้ (Application)

ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะนำความรู้ ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้ เช่น ครูสอนวิธีการบวกเลขในชั้นเรียนแล้วนักเรียนสามารถคิดทอนเงินเมื่อทางบ้านใช้ให้ไปซื้อของที่ร้านค้าได้ หรือหลังจากที่นักเรียนเรียนรู้ประโยชน์ของปุ๋ยประเภทต่าง ๆ แล้ว สามารถเลือกปุ๋ยเพื่อใช้ในการปลูกผักที่บ้านของตนได้ถูกต้อง

2.6.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองขบคิดหาเหตุผล หาหลักการ หาสาเหตุ หรือความเป็นไปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น นักเรียนที่ปลูกผัก สังเกตเห็นว่าผักที่ตนปลูกไว้ไม่งอกงาม ถ้านักเรียนใช้ความสามารถโดยลำพังของตนเองค้นหาสาเหตุที่ทำให้ผักของตนไม่งาม เช่น เพราะไม่รดน้ำ ดินไม่ดี แดดส่องไม่ถึง อุณหภูมิไม่เหมาะ หรือปุ๋ยไม่เพียงพอ โดยการคิดหาสาเหตุดังกล่าวนี้ นักเรียนกระทำด้วยตนเอง ไม่ได้อาศัยคำบอกเล่าของครูแต่ประการใด ลักษณะการใช้สมองดังกล่าวนี้ถือเป็นการวิเคราะห์

2.6.2.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะใช้สมองคิดสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมา โดยอาศัยความสามารถของตนเอง เช่น การที่นักเรียนเขียนเรียงความโดยไม่ได้คัดลอกมาจากบทความของใคร หรือการออกแบบของใช้ใหม่ ๆ โดยใช้ความคิดของตนเอง การสังเคราะห์ยังมีความหมายรวมถึง ความสามารถในการวางแผนการทำงานล่วงหน้า เช่น การที่นักเรียนสามารถวางแผนการจัดกิจกรรมวันเด็กในหมู่ของพวกเขาตนเอง โดยครูไม่ต้องเข้าไปกำกับหรือไปสั่งการได้

2.6.2.6 การประเมินค่า (Evaluation)

การที่ผู้เรียนพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่พึงเล็ง ว่าสิ่งนั้น ๆ มีคุณค่า ดี-เลว-ถูก-ไม่ถูก-ควร-ไม่ควร โดยมีเหตุผลประกอบ เช่น สมมติว่ามีเงินอยู่ในมือ 10 บาท จะต้องมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพิจารณาตัดสินใจด้วยตนเองว่า เงินดังกล่าวนั้นจะใช้จ่ายอย่างไร เช่น ตัดสินใจซื้อของเล่น ซื้อขนม รับประทาน หรือซื้อหนังสือที่ตนสนใจมาอ่าน

จากแนวความคิดของ Bloom สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย แบ่งจุดประสงค์ออกเป็น 6 ระดับ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ทางด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับคือ ด้านรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในปัจจุบันได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น การศึกษาวิจัยถึงผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงนับว่ามีความสำคัญและเป็นแนวทางในการ พัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัด การศึกษา ดังเช่นงานวิจัยต่อไปนี้

ธวัชชัย จิตต์สนธิ (2545 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 84.52/82.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

วิชุดา คำมะสิงห์ (2548 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีสำนักงาน สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ใน ระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/85.43 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

นวรรตน์ ลิมาภิรักษ์ (2548 : 79) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายระยะไกล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิค ท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายระยะไกล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.25-0.65 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.1 – 0.6 และค่าความเชื่อถือได้ 0.66 โดยมี ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.21/80.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นงลักษณ์ ไชยศรี (2549 : 65) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเว็บ เพื่อทบทวนวิชา การตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาซีพีระยะสั้น ผล ของการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่า 4.21 และด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีซึ่งมีค่า 4.15 ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.14/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยดังกล่าวที่ได้ศึกษามาพบว่า เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ และประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้น โดย เกณฑ์ที่ใช้สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะ คือ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 หรือประสิทธิภาพของ กระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งผลการวิจัยแต่ละบทเรียนที่พัฒนาขึ้นพบว่า มี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งมีรายละเอียดในวิธีดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียน 2 ห้องเรียน จำนวน 62 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2 การประกาศตัวแปร
- 1.3 ชนิดของข้อมูล
- 1.4 ตัวแปรอาร์เรย์
- 1.5 ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร
- 1.6 ค่าคงที่

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันแต่สลับข้อ โดยสร้างเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้านเทคนิคและการผลิตสื่อ

3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้นำแนวความคิดพัฒนาบทเรียนของ ไพโรจน์ ตริรัตนากุล และคณะ (2546 : 4-13) ซึ่งได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วยรายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนทั้ง 5 ขั้น ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดและดัดแปลงเพื่อมาประกอบเป็นหลักให้สอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ดังนี้

3.2.2.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของนักศึกษาและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตบทเรียน ขั้นวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและหลักการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน จากตำรา และงานวิจัยต่างๆ เพื่อกำหนดเนื้อหา เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2

2. ศึกษาหลักการและเทคนิคของโปรแกรม Macromedia Flash 8 ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และโปรแกรมสร้างสื่อมัลติมีเดีย

3.2.2.2 การออกแบบ (Design)

เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการอย่างไร โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่านักศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของเนื้อหา เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ มาทำการแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยและจัดลำดับของเนื้อหา แล้วนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน่วย และจัดเรียงเนื้อหาตามลำดับดังต่อไปนี้

- 1.1 ตัวแปร
- 1.2 การประกาศตัวแปร
- 1.3 ชนิดของข้อมูล
- 1.4 ตัวแปรอาร์เรย์
- 1.5 ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร
- 1.6 ค่าคงที่

2. กำหนดกลวิธีการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่กำหนดไว้

3. สร้างแผนภูมิกำหนดนำเสนอแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) เพื่อออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาแต่ละหน่วย คำอธิบาย ตัวอย่างและแบบทดสอบ โดยศึกษาจากหนังสือ และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.3 การพัฒนา (Development)

การดำเนินการสร้างหรือพัฒนาแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้าง สื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาเพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาแผนการเรียนการสอนพัฒนาสื่อการเรียนการสอนประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนย่อยในการพัฒนาดังนี้

1. เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามที่กำหนดไว้
2. จัดลำดับเนื้อหาโดยเขียนเป็น Story Board

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้างแบบทดสอบส่วนต่างๆ ที่ต้องนำมาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกความเที่ยง และความเชื่อถือได้ทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมดทั้งเนื้อหา และแบบทดสอบต่างๆ รวมกันเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

3.2.2.4 ขั้นการสร้าง (Implementation)

1. ใช้โปรแกรม Macromedia Flash 8 ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งเหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนเครือข่าย

2. จัดเตรียมวัสดุและทรัพยากรต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงบรรยาย เสียงประกอบ และโปรแกรมในการสร้างบทเรียนมาทำการบันทึกข้อมูลไว้ก่อนเพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๑

3. จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม ด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่ต้องการ

3.2.2.5 การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการทั้งหมด เพื่อประเมินผลของขั้นตอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามที่ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1. ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยนำเนื้อหาที่ได้ทำการออกแบบไว้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องจากการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

อาจารย์เอกชัย สารทอง อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

อาจารย์อรรถพล รัตนบรรชัย อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยี
สารสนเทศ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

อาจารย์สุรพงศ์ อับดุลเลาะ อาจารย์ประจำงานแผนกพัฒนวิชาการ
สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง

2. ตรวจสอบความถูกต้องด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยนำบทเรียนที่ได้ทำการออกแบบไว้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องจากการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ฯ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ฯ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท

รองคณบดี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

3. ดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ระดับผลการเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจ ในภาคเรียนที่ 1 / 2556 เป็นเกณฑ์ โดยคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยในระดับสูง (3.00 – 4.00) กลาง (2.00 – 2.99) ต่ำ (1.00 – 1.99) แล้วจับสลากเลือกกลุ่มละ 1 คน จากนั้นทำการสังเกตการ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ด้านภาพและเสียง ซึ่งผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกข้อเสนอแนะที่ต้องไปปรับปรุงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

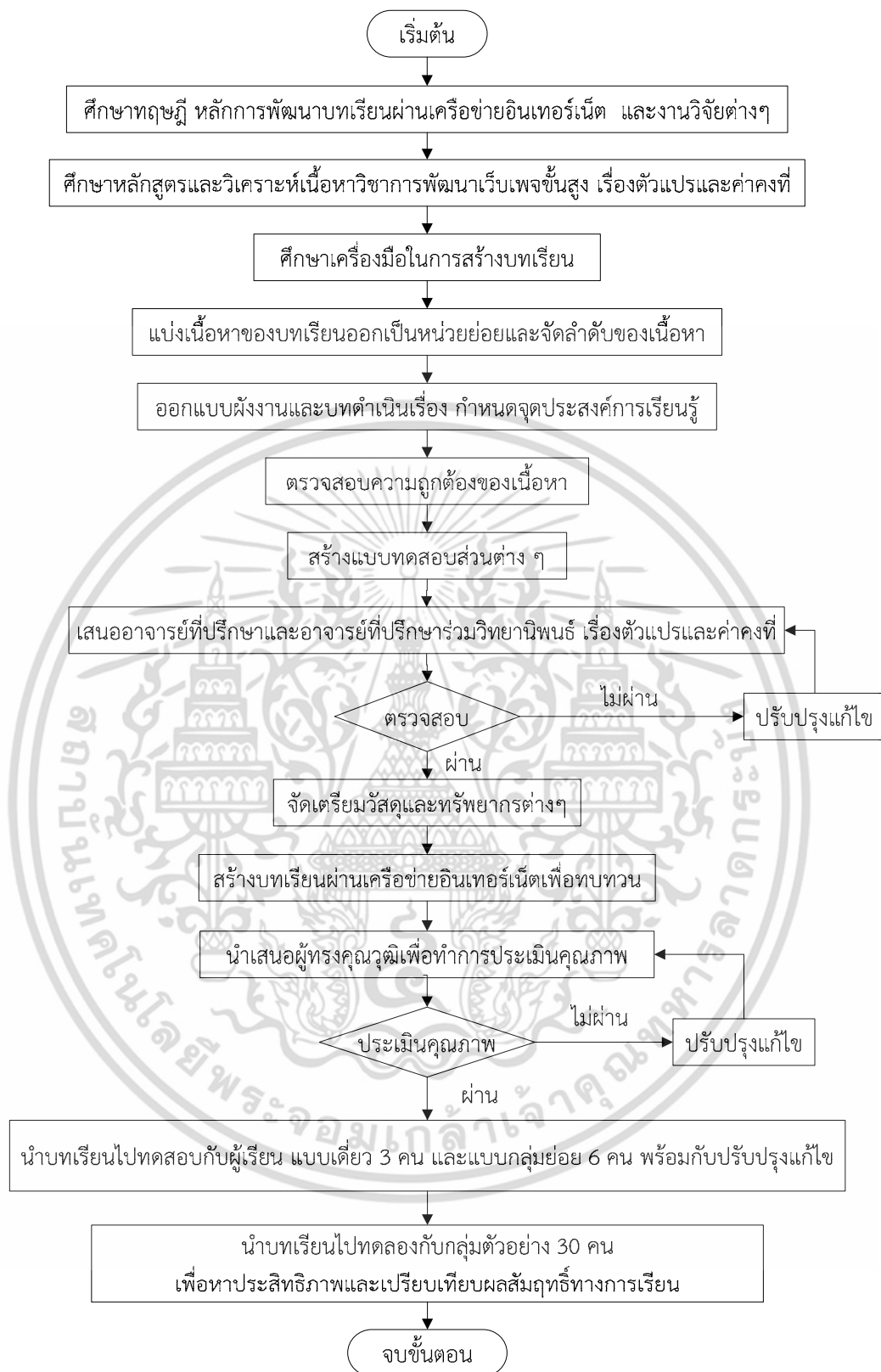
แก้ไข เพื่อนำไปแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง ดังนี้ นักศึกษามีความสนใจบทเรียนเป็นอย่างดี แต่ในส่วนของตัวอักษรนั้นมีขนาดเล็ก มีภาพเคลื่อนไหวน้อยเกินไป สีตัวอักษรบางหน้ากลมกลืนกับพื้นหลัง และหัวข้อไม่ชัดเจน

3.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 6 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ระดับผลการเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจ ในภาคเรียนที่ 1 / 2556 เป็นเกณฑ์กำหนด โดยคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยในระดับสูง (3.00 – 4.00) กลาง (2.00 – 2.99) ต่ำ (1.00 – 1.99) แล้วจับสลากเลือกกลุ่มละ 2 คน โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง ดังนี้ นักศึกษาสามารถ لذัดขั้นตอนหรือข้ามบทเรียน ซึ่งไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางแล้วและขนาดของปุ่มกดต่างมีขนาดเล็กเกินไป

4. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้รับการปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มย่อยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้อง 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้สูตร E_1/E_2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว

5. จัดทำคู่มือการใช้งาน Package (User Manual) หรือ Package Instruction ในคู่มือการใช้ควรประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้เรียน การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่บทเรียน

โดยเขียนขั้นตอนพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สามารถแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องตัวแปรและค่าคงที่
2. กำหนดจุดประสงค์ที่จะออกข้อสอบ โดยครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร
3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 80 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

5. เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

อาจารย์เอกชัย สารทอง อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

อาจารย์อรรถพล รัตนบวรชัย อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

อาจารย์สุรพงศ์ อับดุลเลาะ อาจารย์ประจำงานแผนกพัฒนวิชาการ

สำนักงานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง

6. ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Index Of Congruency) โดยใช้สูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 197)

จากสูตร
$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

Σ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

n คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลจากการประเมินหาค่า IOC ที่ได้รับจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในวงวิชาการ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 ท่าน พบว่าจากแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ ที่ผ่านค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีจำนวนทั้งหมด 63 ข้อ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.67 – 1.00 (ภาคผนวก. ตาราง ค.1)

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินค่า IOC ทั้ง 63 ข้อ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อทำการตรวจสอบ

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี จำนวน 24 คน ซึ่งได้ผ่านการเรียนรู้ เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ มาแล้วเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

10. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักศึกษา โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก

11. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้ (Reliability)

สูตรการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ (Difficulty) (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 208)

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

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่าย
 R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 N คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายมีค่า p ตั้งแต่ .20 - .80 โดยเกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) ดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 50% (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 209-210) โดยใช้สูตร

$$\text{จากสูตร } r = \frac{R_H + R_L}{n}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_H คือจำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n คือ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่ม

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกของข้อสอบที่จะเลือกมาใช้ ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปจนถึงระดับสูง และสูงมาก คือมีค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยเกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r) ดังนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

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

12. คัดเลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีจำนวน 46 จากทั้งหมด 63 ข้อ (ภาคผนวก. ตาราง ค.2) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.79 เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 25 ข้อ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

13. หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) สูตรการหาความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 203)

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

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

k	คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
Σ	คือ ผลรวม
p	คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
S^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

14. พิจารณาค่าความเชื่อถือได้ที่ 0.7 ขึ้นไป

ผลของการวิเคราะห์ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.84



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเขียนขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงดังใน

ภาพที่ 3.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยแบ่งเป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบการประเมินคุณภาพ สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

5 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดีมาก

4 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดี

3 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ปานกลาง

2 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ พอใช้

1 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

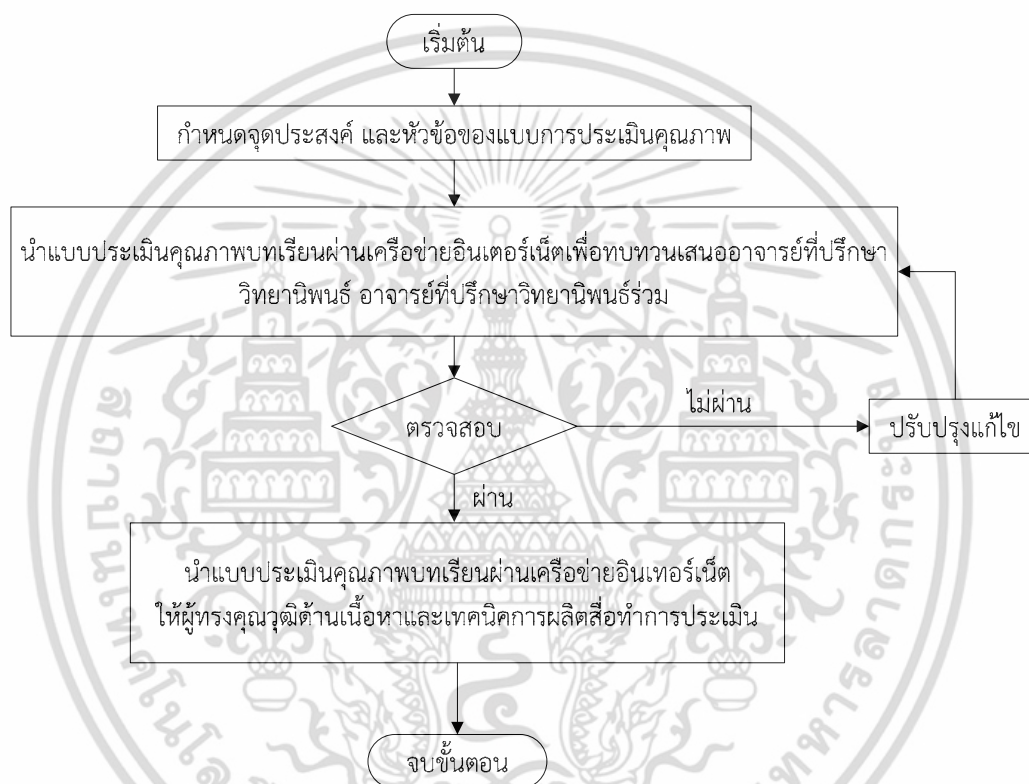
ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ทำการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

โดยเขียนขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน แสดงดังในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่พัฒนาขึ้น ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา ตามแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนเรียน กับหลังเรียนให้สิ่งทดลอง โดยใช้รูปแบบการทดลอง (One group pretest-posttest design) (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 287)

แผนภาพการทดลอง

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
RE	T ₁	X	T ₂

ภาพที่ 3.4 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนกับหลังเรียนให้สิ่งทดลอง

เมื่อ	RE	แทน กลุ่มทดลอง (ได้มาโดยการสุ่ม)
	X	แทน การสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
	T ₁	แทน การทดสอบก่อนเรียน
	T ₂	แทน การทดสอบหลังเรียน

1. ดำเนินการทดลองโดยกำหนดให้นักศึกษาเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง อธิบายจุดมุ่งหมายของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จากนั้นเริ่มทดลอง

2. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อวัดพื้นฐานความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้นักศึกษาทำการศึกษบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปร และค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พร้อมทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน

4. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ และวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (E_2) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ E_1/E_2

5. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนสอบเฉลี่ย ระหว่างเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการทดสอบค่า t-test แบบ dependent samples

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งใช้สถิติดังนี้

1.1 สูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 244-245)

$$\text{จากสูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลคะแนนรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

4.50 – 5.00 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดีมาก

3.50 – 4.49 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดี

2.50 – 3.49 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ปานกลาง

1.50 – 2.49 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.00 – 1.49 คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1.2 สูตรหาส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 248)

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

เมื่อ S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\sum คือ ผลรวม

X คือ คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

n คือ จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80:80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 136)

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ΣX	คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
ΣF	คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ จำนวนนักศึกษา

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อนเรียนกับหลังเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างเดียว โดยใช้สถิติ (t-test for dependent samples) มีสูตรดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัณณะ. 2553 : 273)

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

โดยมี
$$df = n - 1$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D คือ ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ΣD คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$(\Sigma D)^2$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n คือ จำนวนนักศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2556 ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้หลักการทางสถิติและได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
- 4.2 ผลวิเคราะห์การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.3 ผลวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้บรรจุบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนไว้ที่ <http://www.wbi-learning.com> เมื่อนักศึกษาได้ทำการลงทะเบียนเรียนเรียบร้อยแล้ว ก็จะพบกับหน้าเมนูหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ ดังนี้

1. เมนูจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
3. เมนูเนื้อหาบทเรียน
4. เมนูแบบทดสอบหลังเรียน
5. เมนูติดต่อผู้สอน
6. เมนูประวัติผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียงลำดับขั้นตอนการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนั้น จะต้องเริ่มจากการทำแบบสอบก่อนเรียนจำนวน 25 ข้อ ถึงจะสามารถเลือกทดแทนเนื้อหาบทเรียนได้ โดยในส่วนของเนื้อหาบทเรียนนั้นมีทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อวัดความรู้ที่ได้จากการเรียนที่ผ่านมา เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ โดยแบบตามความเหมาะสมขอเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มี 2 ข้อ
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มี 5 ข้อ
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มี 4 ข้อ
4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มี 2 ข้อ
5. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มี 5 ข้อ
6. หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 มี 2 ข้อ

หลังจากที่นักศึกษาศึกษาบทเรียนและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนครบทั้งหมดแล้ว จะมีแบบทดสอบหลังเรียนอีก จำนวน 25 ข้อ ซึ่งนักศึกษาสามารถรู้คะแนนแบบทดสอบทันทีหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จทันที นอกจากนี้ยังมีเมนูติดต่อผู้สอนในกรณีที่นักศึกษามีข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อส่งข้อความหาผู้สอนได้ทันที

4.2 ผลวิเคราะห์การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อทำการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 คน มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการนำเสนอเนื้อหา			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 เนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาแต่ละหน้า	4.33	0.58	ดี
1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความครบถ้วนของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการเข้าใจ	5.00	0.00	ดีมาก
1.7 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
2. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา			
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 เนื้อหามีความสอดคล้อง และเชื่อมโยงกันถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
2.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	4.33	0.58	ดี
3. ด้านการให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ			
3.1 วิธีการให้ผลย้อนกลับ	4.33	0.58	ดี
3.2 ลักษณะของผลย้อนกลับ	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.59	0.34	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, $S = 0.34$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผลประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มีทั้งหมด 5 รายการ ได้แก่ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความครบถ้วนของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน รูปแบบการนำเสนอต่อการเข้าใจ บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน รองลงมา มีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 1 รายการ ได้แก่ ความถูกต้องของการใช้ภาษา มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 6 รายการ ได้แก่ ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาแต่ละหน้า การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหาที่มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันถูกต้อง คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา วิธีการให้ผลย้อนกลับ มีค่าเฉลี่ย 4.00 มี 1 รายการ ได้แก่ ลักษณะของผลย้อนกลับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ต้องทดลองกับกลุ่มนักศึกษาที่กำลังศึกษาวิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ซึ่งจะได้ทราบถึงผลลัพธ์จากผู้เรียนว่าสามารถเข้าใจ การเรียนรู้ในบทเรียน

ออนไลน์มากน้อยเพียงใด โดยวัดจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังจากบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียน ด้านเทคนิคการ

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)			
1.1 ขนาดของตัวอักษรสวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความใน แต่ละกรอบ	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)			
2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	4.67	0.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.33	1.15	ดี
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)			
3.1 ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อ ความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูใช้วงมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ด้านเสียง (AUDIO)			
4.1 ระดับความดังของเสียงบรรยายมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	4.67	0.58	ดีมาก
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)			
5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	4.33	0.15	ดี
5.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.33	0.58	ดี
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
5.4 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
5.5 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็น มาตรฐานเดียวกัน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, $S = 0.36$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผลประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มีทั้งหมด 6 รายการ ได้แก่ ขนาดของตัวอักษรสวยงาม รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้ ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความใน ขนาดของภาพเหมาะสม รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 8 รายการ ได้แก่ สีและความชัดเจนของภาพ ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย ระดับความดังของเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 5 รายการ ได้แก่ ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงปรับเปลี่ยนพจนตภาษาไทยที่อ่านง่ายขึ้น ปรับโทนสีของปุ่มเมนู และโทรสีของคำว่า “ตัวแปรและค่าคงที่ บทเรียนออนไลน์เรื่อง” ควบคุมสีในแต่ละหน้าให้เหมาะสมไม่ควรเกิน 4 สี ต่อ 1 หน้าบทเรียน โลโก้สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไม่ควรเป็นแอนิเมชัน ควรสร้างสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนหลังนักศึกษาทำข้อสอบหลังเรียน ก่อนเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ตรวจสอบเงื่อนไขการใช้งาน บทเรียนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการใช้งานบทเรียนเยอะเกินไป

4.3 ผลวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อ ทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยนำผลคะแนนจากการ ทดสอบระหว่างเรียน และผลคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80 ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

คะแนน	นักศึกษา	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	30	20	16.60	83.00	80
หลังเรียน (E_2)	30	25	22.40	89.60	80

จากตารางที่ 4.3 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและ ค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 83.00/89.60 เป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่น้อยกว่า 80/80

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบ ก่อนเรียน และบททดสอบหลังเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	n	\bar{X}	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t-test	Sig
คะแนนก่อนเรียนบทเรียน	15	14.27	2.02	129	1151	-19.32*	0.000
คะแนนหลังเรียนบทเรียน		22.87	1.41				

* Sig < .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา และหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยมีสาระสำคัญในการวิจัย สรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงก่อนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง จำนวน 62 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling)

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปร และค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยกำหนดให้นักศึกษาเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง อธิบายจุดมุ่งหมายของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ จากนั้นเริ่มทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อวัดพื้นฐานความรู้ เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ จากนั้นให้นักศึกษาทำการศึกษบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ พร้อมทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เมื่อศึกษาบทเรียนและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ก็ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และ วัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ (E_2) แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1/E_2) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ และนำข้อมูลจากคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบค่า t-test แบบ dependent samples

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังนี้

1. การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยการวิเคราะห์จากคะแนนของนักศึกษา จากแบบทดสอบระหว่างเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80/80

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างเดียว โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 และด้านเทคนิคผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36
2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 83.00/89.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.27 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.87 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานการพัฒนาเว็บเพจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.59$) ทั้งนี้เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียนบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนทั้งหมด แล้วจึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย จากนั้นก็กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จากการได้ศึกษาเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน ทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมและจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากเพื่อให้สอดคล้องกันในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม และแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพเคลื่อนไหวที่สามารถอธิบายได้ตรงตามเนื้อหา สามารถนำบทเรียนมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้ จึงทำให้คุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมนั้นอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.68$) ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน อีกทั้งการนำเสนอบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งการวางรูปแบบของหน้าจอและการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม ด้านการใช้สีและตัวอักษรที่อ่านง่ายชัดเจน การใช้สีของภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น มีการทดสอบความรู้ ทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทดสอบ เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบเว็บช่วยสอนของ สรรรัชต์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] ที่กล่าวไว้ว่า ต้องจัดรูปแบบหน้าจอให้เหมาะสม มีความสม่ำเสมอ แต่ไม่น่าเบื่อ มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ มีรายละเอียดสำหรับผู้เริ่มใช้งาน และการนำเสนอภาพนั้นต้องสื่อความหมายให้ตรงกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชุดา คำมะสิงห์ (2548 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สำนักงานเทคโนโลยีสำนักงาน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา ฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเยาวลักษณ์ เวชศิริ (2548 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 อภิปรายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.00/89.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้น มีความน่าสนใจ และไม่น่าเบื่อหน่าย เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียน การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาตามความสามารถของตนเอง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีอิสระ มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ตอบสนองความสนใจ ความต้องการของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา และเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อพิจารณาค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.00/89.60 พบว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าประสิทธิภาพทางกระบวนการ เนื่องจากการที่นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก โดยไม่มีแรงกดดันกลุ่มเพื่อนและไม่มีอารมณ์ของผู้สอนมาเกี่ยวข้อง ประกอบกับการรู้คะแนนของการทำแบบทดสอบของนักศึกษา ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเนื้อหามากขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตัวเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าไร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเสริมแรงของ B.F Skinner (กรมวิชาการ, 2544 : 35) ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต่อการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสมการที่ผู้เรียนได้รู้ผลคำตอบของตนเองจะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี เตมา (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เยาวลักษณ์ เวชศิริ (2548:59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.90/82.53 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

5.2.3 อภิปรายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.27 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

22.87 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนได้มีการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนที่เหมาะสมกับนักศึกษา อีกทั้งการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนั้น ได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถที่จะกลับมาทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมปอง คำนนท์ (2552 : 64) ซึ่งได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยได้ให้เหตุผลว่า บทเรียนมีการจัดองค์ประกอบไว้อย่างชัดเจน และมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีอิสระ ผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถทบทวนได้ตลอดเวลา และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณีสา อ่ำทอง (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพืช สำหรับนักศึกษาระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ไปใช้สอนในห้องเรียนปกติซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจกับวิธีการสอนที่แตกต่างจากเดิมโดยมีบทเรียนเป็นเครื่องมือช่วยสอนเพิ่มเติม และช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง นักศึกษาสามารถเรียนรู้ และทบทวนความรู้ ได้ด้วยตนเอง ส่วนครูผู้สอนเป็นผู้ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และอธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักศึกษาไม่เข้าใจในบทเรียนนั้น

3. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรจำกัดขอบเขตการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. ในการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง นอกจากความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แล้ว ในส่วนของระบบเครือข่ายก็ต้องมีประสิทธิภาพ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนจากการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาการพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง ในหน่วยการเรียนอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องตัวแปรและค่าคงที่ จนกระทั่งครบหลักสูตร

2. ควรศึกษารูปแบบและเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบใหม่ ๆ และวิธีการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แอปพลิเคชันบทเรียนผ่านเครือข่ายบนมือถือ

3. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สำหรับการจัดการเรียนการสอนให้กับ รายวิชาอื่น ๆ ในทุกระดับการศึกษา เพื่อให้ นักศึกษาเกิดความสะดวกในการเรียน และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองมากขึ้น

4. ควรทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2547. **ความหมายของอินเทอร์เน็ต**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.cybered.co.th/library/21.htm>.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2544. **ทักษะไอที**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
แห่งชาติ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. **“นวัตกรรมจัดการเรียนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ”** สานปฏิรูป.
2(1) : 28-30.
- ชาญชัย ศุภอรธกร. 2551. **การพัฒนาเว็บเพจขั้นสูง**. กรุงเทพฯ : ซีเค็ส มีเดีย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2539. **“อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา”** วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 25(1) : 1-11.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อ
การเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ธวัชชัย จิตต์สนธิ. 2545. **“บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปร
เซสเซอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา”** ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นงนุช วรรณวหะ. 2535. **“คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียน”** วารสารรามคำแหง. 15(3) : 62.
- นงลักษณ์ ไชยศรี. 2549. **“การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพจเพื่อทบทวน วิชาการตกแต่ง
ภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น”** ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นวรรตน์ ลิมาภิรักษ์. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
 ทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องเครือข่ายระยะไกล สำหรับนักศึกษาระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์
 ไทยอนุสรณ์.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2544. “E-Learning: เพื่อการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.” ไอที
 ปริทัศน์. 9(5) : 1-10.

ปรัชญนันท์ นิลสุข.(2547). “การประเมินเว็บช่วยสอน Evaluation of Web-Based
 Intruction.” เอกสารทางวิชาการเทคโนโลยี-ทับแก้ว. 3(3) : 45-55.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
 อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิชิต ฤทธิจรรณ. 2550. หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เฮาส์
 ออฟ เคอร์บิสท์.

ไพฑูรย์ เวทการ. 2554. การประเมินผลการเรียนสอน. [Online]. เข้าถึงได้จาก :
<http://netra.lpru.ac.th/~phaitoon/>.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
 สำหรับ e-Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
 สอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิชุดา คำมะสิงห์. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจ
 ด้วยภาษา HTML.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิต
 วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิชุดา รัตน์เพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.”
 วารสารครุศาสตร์. 27(3) : 29-35.

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี. 2012. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.rsc.ac.th>.

วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. 2542. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ด
 ดูเคชั่น.

ศิริวรรณ อนันต์โท. 2545. ข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบ E-Learning [Online]. เข้าถึงได้
 จาก : http://www.oocities.org/telethailand/elearning_limitations.htm#_ftn3.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2552. บทสรุปผู้บริหารแผนแม่บท
 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของประเทศไทย พ.ศ.2552-2556. [Online].
 เข้าถึงได้จาก : <http://www.mict.go.th/main.php?filename=index>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมปอง คำนนท์. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
 ทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับ
 ประถมศึกษาปีที่ ๖ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง. วิทยาลัยการอาชีวศึกษา
 การศึกษาวิทยาศาสตร์ . บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง.
- สุวรรณ เบื้องทอง. 2549. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย
 คอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- หทัยพร สายศรีโกศล. 2546. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- อธิปัตย์ คลี่สุนทร. 2547. Internet & School Net กับการเสริมสร้างคุณภาพการศึกษาไทย.
 [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.moe.go.th/main2/article/article5.htm>.
- อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ ชูชม. 2530. การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. กรุงเทพฯ :
 สถาบันวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- อมรฤทธิ์ อุทร์ักษ์. 2545. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพลังงานกับชีวิต.” ศึกษาศาสตร์
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Khan, H. 1997. *Web-based Instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Education
 Teachnology Publication.
- Kilby, Tim. 1998. *Web-Based Learning*. Ca:WBI Training Information Center.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2594



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑ กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธนพงศ์ จันทรสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่” โดยมี ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสस्ता เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธนพงศ์ จันทรสุข มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-359-7788

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทธ 0524.04/ 4697



คณะกรรมการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

9 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นายธนพงศ์ จันทร์สุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่" โดยมี ดร.ทงศักดิ์ ไสวจิตสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลการตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนพงศ์ จันทร์สุข มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

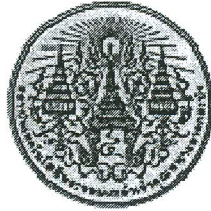
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-359-7788

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4697



คณะกรรมการอำนวยการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลพทองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

9 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนต้นสื่อการเรียนการสอน
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนต้นสื่อการเรียนการสอน

ด้วย นายธนพงศ์ จันทร์สุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนากบเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่" โดยมี ดร.ทองศักดิ์ ไสวจัสσταกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปรีชาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนต้นสื่อการเรียนการสอนนี้ ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินบทเรียนต้นสื่อการเรียนของทำนองจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนพงศ์ จันทร์สุข มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทฐ์ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-359-7788

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน

แบบประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา
เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของ “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง” และผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจะนำไปใช้ในการปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามความคิดเห็นของท่านผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา การให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีคุณภาพในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเนื้อหา ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 4 ข้อ

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่าน

นายธนพงศ์ จันทร์สุข

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพของบทเรียน				
		5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอเนื้อหา						
1.1	เนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2	ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาแต่ละหน้า					
1.3	การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.4	ความครบถ้วนของเนื้อหา					
1.5	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน					
1.6	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการเข้าใจ					
1.7	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
2. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา						
2.1	ความถูกต้องของเนื้อหา					
2.2	เนื้อหามีความสอดคล้อง และเชื่อมโยงกันถูกต้อง					
2.3	ความถูกต้องของการใช้ภาษา					
2.4	คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา					
3. ด้านการให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ						
3.1	วิธีการให้ผลย้อนกลับ					
3.2	ลักษณะของผลย้อนกลับ					
รวม						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อด้านเนื้อหาของบทเรียน

1. ด้านการนำเสนอเนื้อหา

.....
.....
.....
.....
.....

2. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา

.....
.....
.....
.....
.....

3. ด้านการให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ

.....
.....
.....
.....
.....

4. ด้านอื่นๆ

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามแนวคิดการศึกษา “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง” และผลของการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจะนำไปใช้ในการปรับปรุงแบบสอบถามเพื่อการวิจัยต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามความคิดเห็นของท่านผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเทคนิคการผลิตสื่อลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
- ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพในระดับพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 6 ข้อ

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่าน

นายธนพงศ์ จันทร์สุข

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพของบทเรียน				
		5	4	3	2	1
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)						
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม					
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้					
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละกรอบ					
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)						
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม					
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)						
3.1	ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม					
3.2	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
3.3	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
4. ด้านเสียง (AUDIO)						
4.1	ระดับความดังของเสียงบรรยายมีความเหมาะสม					
4.2	ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย					
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)						
5.1	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน					
5.2	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
5.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้					
5.4	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
5.5	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็น มาตรฐานเดียวกัน					
รวม						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ด้านตัวอักษร (TEXT)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)

.....

.....

.....

.....

.....

3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)

.....

.....

.....

.....

.....

4. ด้านเสียง (AUDIO)

.....

.....

.....

.....

.....

5. ด้านการให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ด้านอื่นๆ

.....

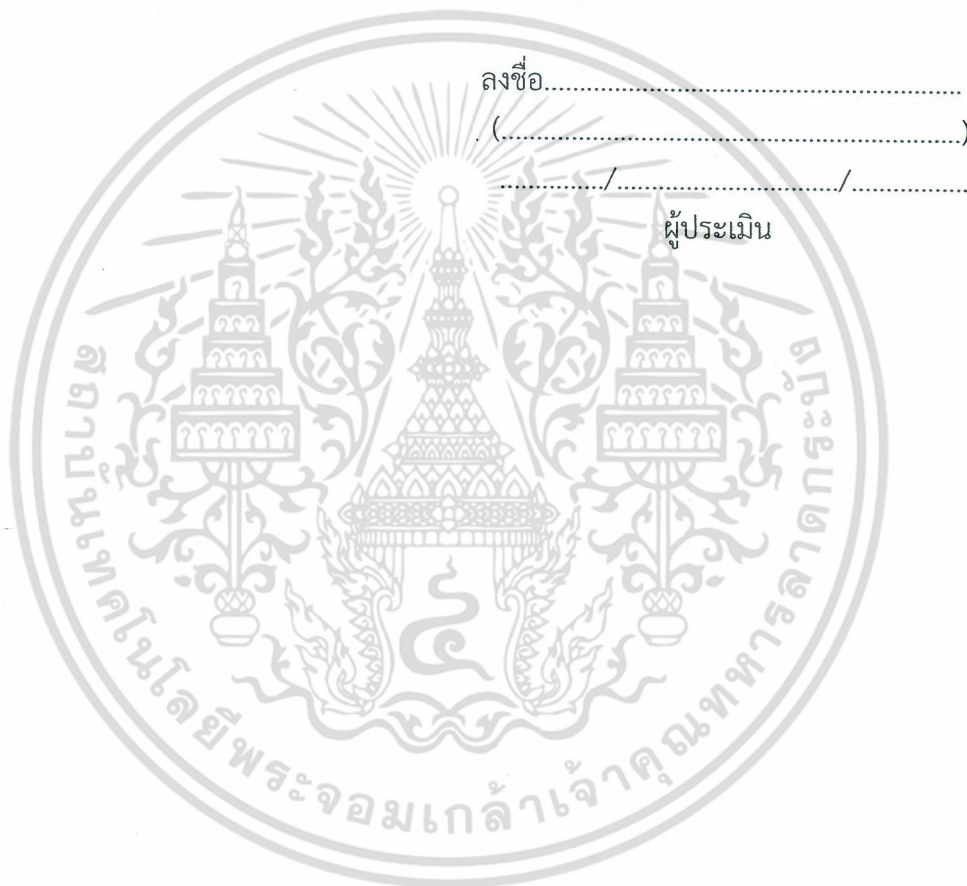
.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใช้เมาส์คลิกที่ข้อตัวเลือก ก, ข, ค, ง ที่ถูกต้อง

ข้อความถาม	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้
<p>หน่วยที่ 1 ตัวแปร</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บอกความหมายของตัวแปร</p> <p>1). ตัวแปร (Variable) หมายถึงอะไร ?</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ชื่อที่ใช้ในการอ้างอิงข้อมูล</p> <p>ข. การนำเอาตัวเลขมาบวกลบคูณหารกัน</p> <p>ค. ค่าของผลลัพธ์ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้</p> <p>ง. ตัวอักษรและตัวเลขทั้งหมดในการเขียนโปรแกรม</p>	✓		
<p>2). ข้อใดเป็นการตั้งชื่อตัวแปรได้ถูกต้อง ?</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. \$yenta4</p> <p>ข. \$hotmail.com</p> <p>ค. \$4U</p> <p>ง. \$Good Morning</p>		✓	
<p>หน่วยที่ 2 การประกาศตัวแปร</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้ถูกต้อง</p> <p>3). การประกาศตัวแปรข้อใดตั้งชื่อได้ถูกต้อง ?</p> <p>ก. com-computer</p> <p>ข. 8number</p> <p>ค. class_room</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. \$cust</p>	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถาม	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้
4). Case – Sensitive หมายถึงอะไร ? ก. การประกาศตัวแปร ข. วิธีการระบุชนิดของตัวแปร ค. การนำเอาตัวเลขและตัวอักษรมารวมกัน <input checked="" type="radio"/> ง. ตัวอักษรใหญ่หรือเล็กถือว่าเป็นคนละตัวกัน	✓		
5). เครื่องหมาย \$ อ่านว่าอะไร ? ก. String ข. Double String <input checked="" type="radio"/> ค. Dollar sign ง. Structure		✓	
6). โปรแกรมภาษาใดไม่ต้องทำการระบุชนิดตัวแปร ในขั้นตอนการประกาศตัวแปร ? ก. Visual Basic ข. Pascal ค. C++ <input checked="" type="radio"/> ง. PHP	✓		
7). ข้อใดเป็นการใส่ค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง ? <input checked="" type="radio"/> ก. \$name = "Robert"; ข. \$name = 'Robert'; ค. \$name = Robert; ง. \$name = (Robert);			✓
8). ข้อใดใช้คำสั่ง echo ได้ถูกต้อง ? <input checked="" type="radio"/> ก. echo "\$result"; ข. echo " \$result" ค. echo = \$result ง. echo = \$result;			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถาม	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้
9). การกำหนดค่าตัวแปรที่เป็นตัวอักษร จะต้องกำหนดอยู่ในเครื่องหมายใด ? ก. เครื่องหมาย \$ ข. เครื่องหมาย ‘ ’ <input checked="" type="radio"/> ค. เครื่องหมาย “ ” ง. เครื่องหมาย ()		✓	
หน่วยที่ 3 ชนิดของข้อมูล จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้ถูกต้อง 10). ตัวแปรสามารถแบ่งชนิดข้อมูลได้กี่ชนิด ? ก. 2 ชนิด ข. 3 ชนิด <input checked="" type="radio"/> ค. 4 ชนิด ง. 5 ชนิด		✓	
11). Boolean หมายถึงชนิดข้อมูลใด ? ก. ชนิดข้อมูลจำนวนเต็ม ข. ชนิดข้อมูลจำนวนทศนิยม ค. ชนิดข้อมูลตัวอักษร <input checked="" type="radio"/> ง. ชนิดข้อมูลตรรกะ		✓	
12). ถ้า \$num=0X20; แล้ว echo “\$num”; จะแสดงผลอย่างไร ? ก. 20 ข. 020 ค. 0X20 <input checked="" type="radio"/> ง. 32			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถาม	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	ความรู้ - ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้
13). ตัวเลขแบบเศษส่วนหรือตัวเลขในลักษณะของการยกกำลัง เป็นชนิดข้อมูลแบบใด ? ก. ชนิดข้อมูลจำนวนเต็ม <input checked="" type="radio"/> ข. ชนิดข้อมูลจำนวนทศนิยม ค. ชนิดข้อมูลสตริง ง. ชนิดข้อมูลตรรกะ	✓		
14). ชนิดข้อมูล double เป็นชนิดข้อมูลแบบใด ? ก. ชนิดข้อมูลตัวเลขแบบจำนวนเต็ม <input checked="" type="radio"/> ข. ชนิดข้อมูลตัวเลขแบบทศนิยม ค. ชนิดข้อมูลตัวอักษร ง. ไม่มีข้อถูก		✓	
15). ชนิดข้อมูล String เป็นชนิดข้อมูลแบบใด ? ก. ชนิดข้อมูลตัวเลขแบบจำนวนเต็ม ข. ชนิดข้อมูลตัวเลขแบบทศนิยม <input checked="" type="radio"/> ค. ชนิดข้อมูลตัวอักษร ง. ไม่มีข้อถูก	✓		
หน่วยที่ 4 ตัวแปรอาร์เรย์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บอกความหมายและประโยชน์ของตัวแปรอาร์เรย์ได้ 16). ตัวแปรใดสามารถเก็บค่าของตัวแปรได้หลายค่า ภายในชื่อตัวแปรตัวเดียว ? <input checked="" type="radio"/> ก. ตัวแปรอาร์เรย์ ข. ตัวแปรสตริง ค. ตัวแปรดับเบิล ง. ไม่มีข้อถูก		✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถาม	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้
<p>17). ข้อใดคือคุณสมบัติของตัวแปรอาร์เรย์ ?</p> <p>ก. สามารถเก็บค่าตัวแปรได้หลายค่าในหนึ่งตัวแปร</p> <p>ข. สามารถเขียนเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าตัวแปรได้</p> <p>ค. สามารถลดขนาดโปรแกรมให้มีขนาดที่เล็กลงในกรณีที่ใช้ตัวแปรอาร์เรย์</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p>		✓	
<p>หน่วยที่ 5 ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรอาร์เรย์</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้</p> <p>18). ถ้า $\\$num = "450 + 400"$; แล้ว echo $"\\$num"$; จะแสดงผลลัพธ์อย่างไร ?</p> <p>ก. 450 + 400</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. 850</p> <p>ค. 8.5</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p>			✓
<p>19). ฟังก์ชันของตัวแปรที่มีฟังก์ชัน ?</p> <p>ก. 2 ฟังก์ชัน</p> <p>ข. 3 ฟังก์ชัน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. 4 ฟังก์ชัน</p> <p>ง. 5 ฟังก์ชัน</p>			✓
<p>20). ฟังก์ชันใดที่ใช้ในการตรวจสอบชนิดข้อมูลของตัวแปร ?</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ฟังก์ชัน gettype</p> <p>ข. ฟังก์ชัน empty</p> <p>ค. ฟังก์ชัน isset</p> <p>ง. ฟังก์ชัน float</p>	✓		

ข้อคำถาม	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้
21). ชนิดข้อมูลแบบ Object และชนิดข้อมูลแบบ class อยู่ในฟังก์ชันใด ? <input checked="" type="radio"/> ก. ฟังก์ชัน gettype ข. ฟังก์ชัน empty ค. ฟังก์ชัน isset ง. ฟังก์ชัน float		✓	
22). ชนิดข้อมูลใดไม่มีในฟังก์ชัน gettype ของตัวแปร ? <input checked="" type="radio"/> ก. Integer ข. Double ค. Type ง. Class		✓	
23). ชนิดข้อมูลใดไม่มีในฟังก์ชัน gettype ของตัวแปร ? <input checked="" type="radio"/> ก. ฟังก์ชัน gettype ข. ฟังก์ชัน empty ค. ฟังก์ชัน isset ง. ฟังก์ชัน float		✓	
24). ข้อใดไม่ใช่ชนิดข้อมูลของฟังก์ชัน gettype ? <input checked="" type="radio"/> ก. Integer ข. String ค. Class ง. Echo	✓		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ค่าคงที่ได้ หน่วยที่ 6 ค่าคงที่ จ. ค่าคงที่ หมายถึงอะไร ? ก. ค่าที่ได้จากการนำไปรวมกับค่าตัวแปรอื่น ข. ค่าที่ได้จากการบวกลบคูณหาร <input checked="" type="radio"/> ค. ค่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะกรณีใด ง. ไม่มีข้อถูก	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ
การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตาราง ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 80 ข้อ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3	คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
*1	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
*2	+1	0	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
3	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*4	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*5	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*6	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
7	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
8	0	-1	-1	-2.00	-0.67	ไม่สอดคล้อง
9	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*10	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*11	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
12	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*13	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
*14	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
15	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*16	+1	0	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
*17	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 (ต่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิ						
ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3	คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
*18	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*19	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*20	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*21	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*22	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*23	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*24	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*25	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*26	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*27	0	+1	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
*28	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*29	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*30	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
31	-1	+1	+1	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*32	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
*33	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
34	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*35	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
36	0	0	+1	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*37	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*38	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 (ต่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิ						
ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3	คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
39	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*40	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*41	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*42	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
43	+1	0	-1	0.00	0.00	ไม่สอดคล้อง
44	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*45	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*46	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
47	0	0	+1	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*48	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*49	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
50	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*51	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*52	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*53	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*54	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*55	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*56	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*57	+1	0	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
58	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*59	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3			
*60	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*61	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*62	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
*63	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*64	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*65	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
66	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*67	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*68	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*69	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*70	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*71	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
72	+1	0	0	1.00	0.33	ไม่สอดคล้อง
*73	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*74	+1	0	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
*75	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
*76	+1	0	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
*77	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
*78	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*79	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
*80	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

* ข้อที่นำไปทดลองใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่
 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 ตาราง ค.2 แสดงวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียน

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (RH) N=12	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (RL) N=12	จำนวนคนที่ ตอบถูกในแต่ ละข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
*1	11	8	19	0.79	0.25
2	9	11	20	0.83	-0.17
3	12	7	19	0.79	0.42
*4	11	7	18	0.75	0.33
5	10	7	17	0.71	0.25
6	12	12	24	1.00	0.00
*7	12	7	19	0.79	0.42
8	7	3	10	0.42	0.33
9	11	7	18	0.75	0.33
10	7	6	13	0.54	0.08
11	10	7	17	0.71	0.25
*12	11	8	19	0.79	0.25
*13	10	7	17	0.71	0.25
*14	10	4	14	0.58	0.50
*15	8	5	13	0.54	0.25
16	1	9	10	0.42	-0.67
17	12	12	24	1.00	0.00
18	1	1	2	0.08	0.00
*19	11	6	17	0.71	0.42
20	12	6	18	0.75	0.50
21	12	7	19	0.79	0.42
22	9	5	14	0.58	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (RH) N=12	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (RL) N=12	จำนวนคนที่ ตอบถูกในแต่ ละข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
*23	10	7	17	0.71	0.25
24	12	7	17	0.79	0.42
*25	8	8	16	0.67	0.00
26	11	6	17	0.71	0.42
27	12	7	19	0.79	0.42
*28	12	6	18	0.75	0.50
29	6	3	9	0.38	0.25
*30	4	1	5	0.21	0.25
*31	10	5	15	0.63	0.42
32	0	1	1	0.04	-0.08
*33	8	3	11	0.46	0.42
34	0	0	0	0.00	0.00
*35	8	5	13	0.54	0.25
36	12	6	18	0.75	0.50
*37	11	7	18	0.75	0.33
38	12	7	19	0.79	0.42
*39	12	7	19	0.79	0.42
40	10	11	21	0.88	-0.08
41	12	12	24	1.00	0.00
42	10	3	13	0.54	0.58
43	1	0	1	0.04	0.08
44	10	7	17	0.71	0.25
*45	9	3	12	0.50	0.50
46	9	12	21	0.88	-0.25
47	9	12	21	0.88	-0.25
*48	6	2	8	0.33	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (RH) N=12	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (RL) N=12	จำนวนคนที่ ตอบถูกในแต่ ละข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
49	5	6	11	0.46	-0.08
50	11	2	13	0.54	0.75
51	11	4	15	0.63	0.58
*52	12	2	14	0.58	0.83
53	8	0	8	0.33	0.67
*54	10	3	13	0.54	0.58
*55	10	5	15	0.63	0.42
*56	10	9	19	0.79	0.08
57	12	6	18	0.75	0.50
*58	10	7	17	0.71	0.25
59	10	0	10	0.42	0.83
60	12	7	19	0.79	0.42
*61	11	7	18	0.75	0.33
62	12	7	19	0.79	0.42
63	1	1	2	0.08	0.00

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 25 ข้อ

จากตารางที่ ค.2 ผลของการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.25 – 0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้จะถูกบรรจุอยู่ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ภาคผนวก ง

ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน
ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเก็บข้อมูลของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตาราง ง.1 ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

คนที่	ก่อนเรียน (25)	ระหว่างเรียนหน่วยที่						รวม ระหว่างเรียน (20)	หลังเรียน (25)
		1 (2)	2 (5)	3 (4)	4 (2)	5 (5)	6 (2)		
1	14	2	3	4	2	5	2	18	22
2	15	2	4	3	2	5	2	18	23
3	16	2	3	4	2	3	2	16	22
4	13	2	5	4	2	4	1	18	23
5	12	1	4	2	2	4	2	15	20
6	14	2	3	5	2	5	2	19	25
7	14	2	4	3	1	4	2	16	23
8	17	2	4	4	2	4	2	18	24
9	16	1	3	4	2	4	2	16	22
10	13	2	4	2	2	4	2	16	23
11	12	1	2	2	2	4	2	13	21
12	18	2	4	3	2	5	2	18	25
13	13	2	2	3	2	5	1	15	24
14	11	2	3	2	1	3	2	13	22
15	16	2	4	2	2	5	2	17	24
16	12	2	3	4	2	3	2	16	23
17	14	2	3	3	2	4	2	16	22
18	15	2	3	4	2	3	2	16	24
19	13	1	2	4	2	4	2	15	22
20	12	2	4	4	2	3	2	17	21
21	13	2	3	4	2	5	1	17	22
22	11	2	4	3	2	5	2	18	23
23	16	2	5	4	2	4	2	19	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ง.1 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (25)	ระหว่างเรียนหน่วยที่						รวม ระหว่างเรียน (20)	หลังเรียน (25)
		1 (2)	2 (5)	3 (4)	4 (2)	5 (5)	6 (2)		
24	16	2	3	4	2	3	2	16	23
25	16	2	4	3	1	5	2	17	21
26	15	1	5	2	2	5	2	17	22
27	17	2	4	3	1	5	2	17	24
28	15	2	3	3	2	3	2	15	22
29	15	1	4	4	2	4	2	17	21
30	13	2	3	4	1	4	2	16	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องตัวแปรและค่าคงที่
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่

ภาพที่ จ.1 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับเข้าสู่บทเรียน

ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่

นักศึกษากรรณกรอกข้อมูล เพื่อเข้าสู่บทเรียน

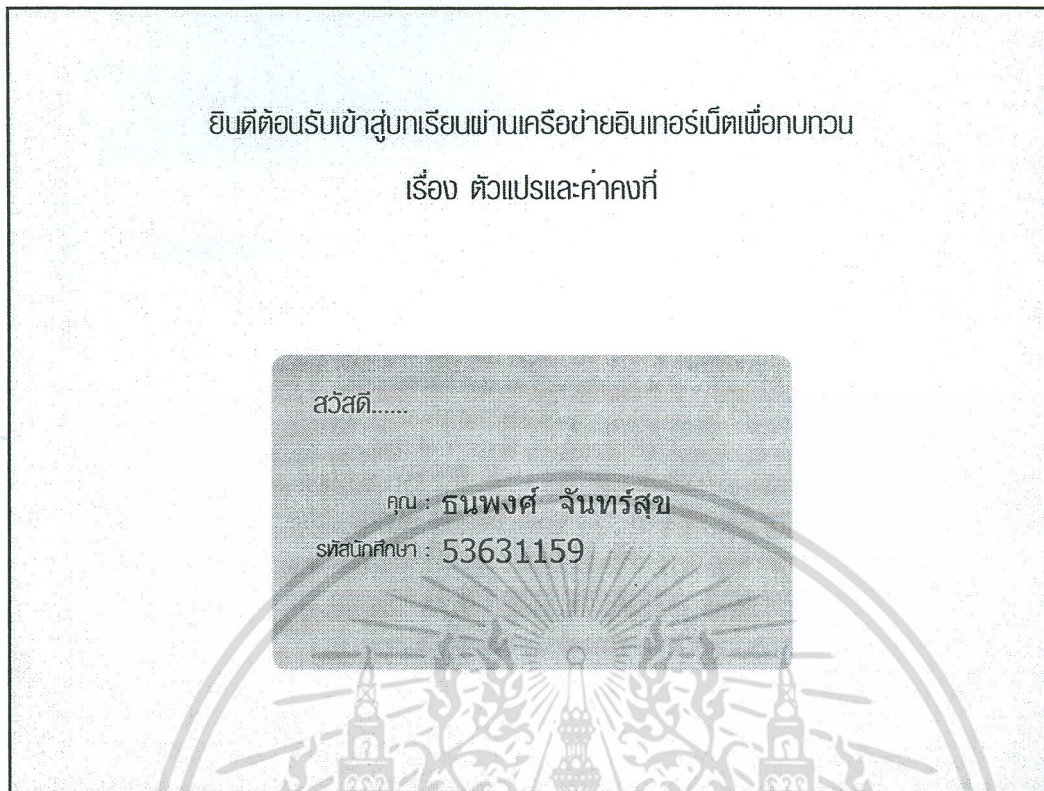
ชื่อ-นามสกุล :

รหัสนักศึกษา :

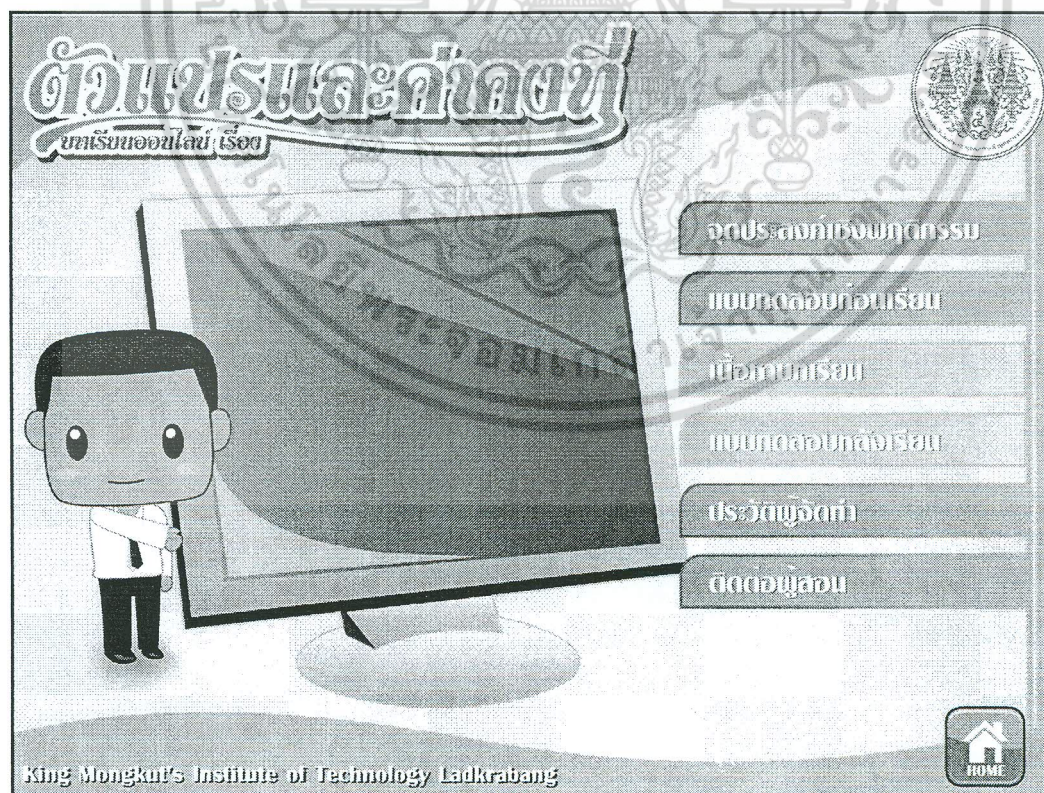
เข้าสู่บทเรียน

ภาพที่ จ.2 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

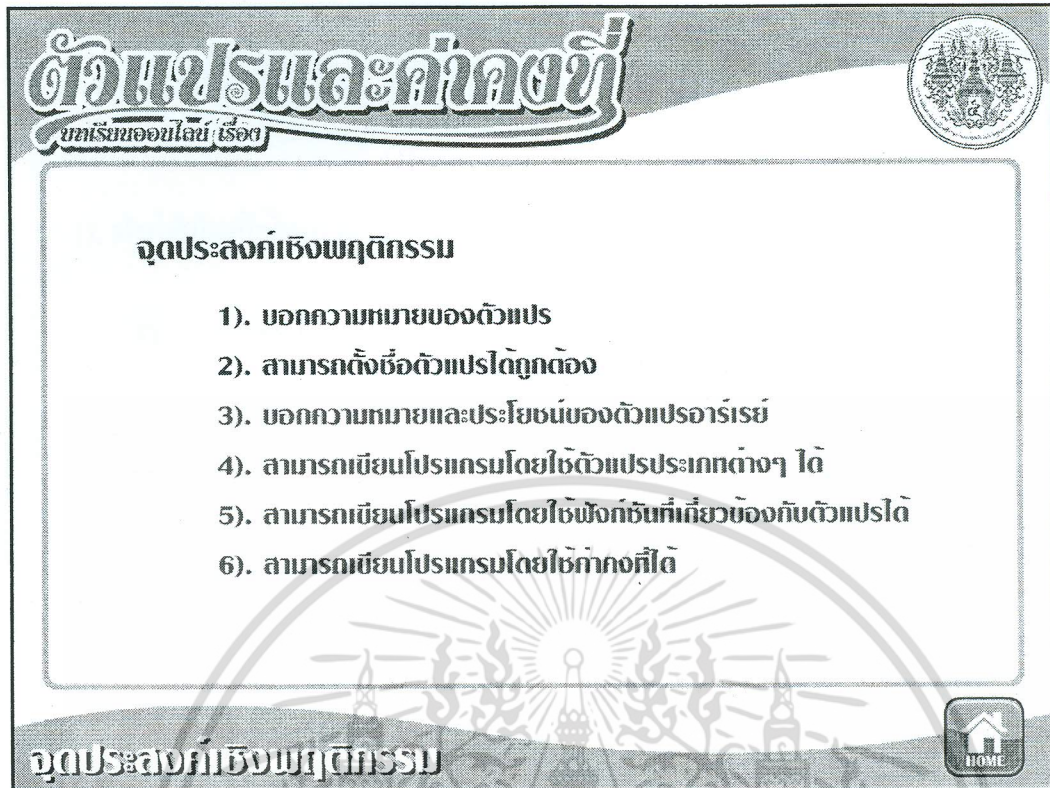


ภาพที่ จ.3 หน้าจอแสดงชื่อ - นามสกุล และรหัสนักศึกษาที่ลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ จ.4 หน้าจอแสดงเมนูหลัก


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



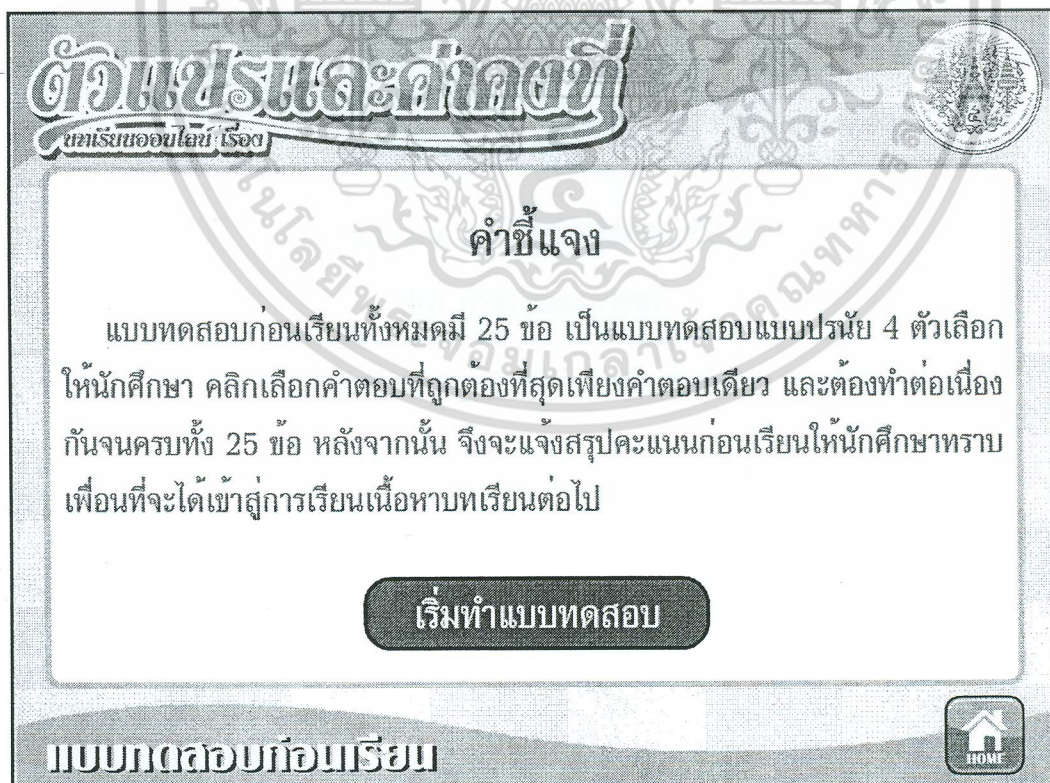
ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรือ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1). บอกความหมายของตัวแปร
- 2). สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้ถูกต้อง
- 3). บอกความหมายและประโยชน์ของตัวแปรอาร์เรย์
- 4). สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรประเภทต่างๆ ได้
- 5). สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้
- 6). สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ค่าคงที่ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 

ภาพที่ จ.5 หน้าจอแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม




ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรือ

คำชี้แจง

แบบทดสอบก่อนเรียนทั้งหมดมี 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกให้นักศึกษา คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และต้องทำต่อเนื่องกันจนครบทั้ง 25 ข้อ หลังจากนั้น จะแจ้งสรุปคะแนนก่อนเรียนให้นักศึกษาทราบ เพื่อนที่จะได้เข้าสู่การเรียนเนื้อหาบทเรียนต่อไป

เริ่มทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน 

ภาพที่ จ.6 หน้าจอแสดงคำชี้แจงเพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง

1). ฟังก์ชันใดที่ใช้ในการตรวจสอบชนิดข้อมูลของตัวแปร ?

- ก ฟังก์ชัน gettype
- ข ฟังก์ชัน empty
- ค ฟังก์ชัน isset
- ง ฟังก์ชัน float

แบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ จ.7 หน้าจอแสดงข้อสอบก่อนเรียน

ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง

ผลคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียน


เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่

ชื่อ-นามสกุล ธนพงศ์ จันทรสุข รหัสนักศึกษา 53631159

ได้คะแนนรวมทั้งสิ้น	6	คะแนน
จากคะแนนเต็ม	25	คะแนน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ จ.8 หน้าจอแสดงผลสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.9 หน้าจอแสดงส่วนประกอบของบทเรียน



ภาพที่ จ.10 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง



1



ชื่อตัวแปรต้องขึ้นต้นด้วย


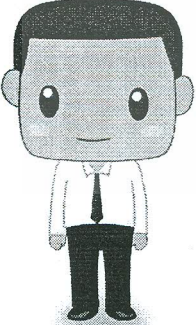
\$
(Dollar Sign)

การประกาศตัวแปร

BACK NEXT SOUND LESSON HOME

ภาพที่ จ.11 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน

ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง

$40 + 5 =$?

$30 - 8 =$?

การประกาศตัวแปร

BACK NEXT SOUND LESSON HOME

ภาพที่ จ.12 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง





ค่าคงที่

(Constant)


ค่าคงที่ (Constant) คือชื่อที่กำหนดขึ้นมาเพื่อเก็บค่าใดๆ เอาไว้ โดยปกติเราจะนำค่าคงที่มากับค่าใดๆ ที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง รูปแบบการใช้งานคำสั่งค่าคงที่ คือ Define ในวงเล็บ ชื่อค่าคงที่

ค่าคงที่

BACK
NEXT
SOUND
LESSON
HOME

ภาพที่ จ.13 หน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน

ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง



แบบทดสอบระหว่างเรียน

เริ่มทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบระหว่างเรียน

BACK
NEXT
SOUND
LESSON
HOME

ภาพที่ จ.14 หน้าจอแสดงการเข้าสู่แบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง

1). ถ้าต้องการเก็บข้อมูลค่าตัวเลข 7.82 ต้องใช้ตัวแปรประเภทใด ?

ก CHAR
ข INT
ค BIT
ง FLOAT

แบบทดสอบระหว่างเรียน

BACK NEXT SOUND LESSON HOME

ภาพที่ จ.15 หน้าจอแสดงแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ตัวแปรและค่าคงที่
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง

ผลคะแนน แบบทดสอบระหว่างเรียน
เรื่อง ชนิดของข้อมูล

ชื่อ-นามสกุล ธนพงศ์ จันทรสุข รหัสนักศึกษา 53631159

ได้คะแนนรวมทั้งสิ้น 0 คะแนน
จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบทดสอบระหว่างเรียน


BACK NEXT SOUND LESSON HOME

ภาพที่ จ.16 หน้าจอแสดงผลสรุปแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรและค่าคงที่



บทเรียนออนไลน์ เรื่อง



อ้างอิง

ชาญชัย สุกอรรถกร. 2551. การพัฒนาเว็บไซต์บนสูง. พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ : ชักเชล มีเดีย.


จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ภาพที่ จ.17 หน้าจอแสดงการอ้างอิงเนื้อหาของบทเรียน

ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง




คำชี้แจง

หลังจากเรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมด มี 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และต้องทำต่อเนื่องกันจนครบทั้ง 25 ข้อ หลังจากนั้น จึงจะแจ้งสรุปคะแนนหลังเรียนให้นักศึกษาทราบ

เริ่มทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ จ.18 หน้าจอแสดงคำชี้แจงแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง

1). ตัวแปร (Variable) หมายถึงอะไร ?

- ก. ชื่อที่ใช้ในการอ้างอิงข้อมูล
- ข. การนำเอาตัวเลขมาบวกลบคูณหารกัน
- ค. ค่าของผลลัพธ์ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้
- ง. ตัวอักษรและตัวเลขทั้งหมดในการเขียนโปรแกรม

แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ จ.19 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน

ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง


ผลคะแนน แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่

ชื่อ-นามสกุล ธนพงศ์ จันทรสุข รหัสนักศึกษา 53631159

ได้คะแนนรวมทั้งสิ้น	6	คะแนน
จากคะแนนเต็ม	25	คะแนน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ จ.20 หน้าจอแสดงผลสรุปคะแนนหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง



ประวัติผู้จัดทำสื่อการสอน

นาย รณพงศ์ จันทรสุข
 นักศึกษาปริญญาโท
 สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้จัดทำ



ภาพที่ จ.21 หน้าจอแสดงประวัติผู้จัดทำสื่อการสอน

ตัวแปรและค่าคงที่

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง


ติดต่อผู้สอน

หัวเรื่อง :

ข้อความ :

ส่งข้อความ

ติดต่อผู้สอน



ภาพที่ จ.22 หน้าจอแสดงการติดต่อผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายธนพงศ์ จันทรสุข
วัน-เดือน-ปี	3 สิงหาคม 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน	29 หมู่ 5 ต.เกาะทวด อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช 80330
สถานที่ทำงาน	บริษัท กล่องสยามบรรจุภัณฑ์ จำกัด เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ฝ่ายไอที
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้