

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON FUNCTION IN THE
CALCULATION FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2557

KMITL-2014-ED-M-214-027

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON FUNCTION IN THE
CALCULATION FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS



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

2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2014-ED-M-214-027



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้น

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์

55631826

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

2557

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวjestตากุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า

1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.29)

2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 91.33/87.78 และ

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Web-based Instruction for Review on Function in the Calculation for Vocational Certificate Students
Student	Miss Yaowaret Kumtrup
Student ID.	55631826
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2014
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul
Thesis Co - Advisor	Assistant Professor Dr. Paitoon Pimdee

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop and find out the quality and efficiency of WBI and 2) to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with Web-based Instruction (WBI). The sample consisted of students in the vocational certificate student business computer department of commerce Pathumthani Technical College academic year 2014 by the sampling method (Cluster Sampling) 2 classes overall 60 students. The Instruments of research were consisted of WBI, the quality evaluation form of WBI and an achievement test having the IOC between 0.67 to 1.00, the difficulty is between 0.50 to 0.73, the discrimination is between 0.20 to 0.60 and the reliability is 0.85. The statistics for analysis were mean, standard deviation and t-test for dependent samples type the two groups is not independent of each other. The results of this study were

- 1) The quality of WBI contents overall was very good ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.34) and the technical quality media production as a whole is very good ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.34)
- 2) The efficiency WBI was 91.33/87.78 which meets the criteria
- 3) The learning achievement after the lesson through WBI for review was significantly higher than before to learning at .01 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตตตากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและตรวจสอบแก้ไขตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้ได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็น ต่างๆอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณอาจารย์แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานีทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนนักเรียนแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้วิจัยทุกด้านเสมอจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เยาวเรศ คุ่มทรัพย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2556).....	6
2.2 หลักสูตรรายวิชาการใช้โปรแกรมตารางคำนวณ.....	8
2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	8
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน.....	25
2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน.....	27
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	31
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	52
4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	52
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และส่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	55
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	57
5.2 อภิปรายผล.....	59
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	61
บรรณานุกรม.....	62
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย	
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	
ภาคผนวก ค แบบประเมินความเที่ยงตรงของข้อสอบ	
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพ	
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ	
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน	
ประวัติผู้เขียน.....	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้งวางอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย	45
3.2 แสดงเกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก	46
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา	53
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	54
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำแนกเป็นรายด้าน	55
4.4 ประสิทธิภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการ คำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ	55
4.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้วิธีการระบบ	16
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	41
3.2 ฝั้งงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน	43
3.3 ฝั้งงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาท ในการพัฒนาในเกือบทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้าน ธุรกิจ ด้านสาธารณสุข ด้านการทหารและความมั่นคง ด้านโทรคมนาคมและการสื่อสาร และในส่วน ของการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ ก็มีบทบาทที่สำคัญเป็นทั้งเครื่องมือหลัก และเครื่องมือสนับสนุน ที่ต้องจัดหา และนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามลักษณะการศึกษา ตามเจตนารมณ์ ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติมาตรา ๖๕ ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ มาตรา ๖๖ ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีด ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกๆที่ได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องมีการเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในหลักสูตรการเรียน การสอน และปรับปรุงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเป็นสื่อการเรียน การสอนที่สามารถแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ผู้เรียนเห็นได้อย่างละเอียด ชัดเจน และสามารถดูซ้ำได้เมื่อต้องการ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการทำงานและเตรียมพร้อมสำหรับการ ปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานได้มากขึ้นเนื่องจากไม่ต้องรอให้ครูมาสาธิต ทักษะก็จะเพิ่มขึ้นตามมา ซึ่งเป็นรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อให้ ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลอง ที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและ เรียนรู้ โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก มักเป็นโปรแกรมสาธิต (Demonstration) เพื่อให้ ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2550 : 45)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction : WBI) เป็นอีกหนึ่งทางเลือก ซึ่ง WBI นี้เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลาย มิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การ เขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ (กิตานันท์ มลิทอง, 2543 : 1)

จากสภาพการเรียนการสอนในแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี วิชาการใช้โปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ คำนวณจะต้องมีการใช้สูตรและฟังก์ชันต่างๆ ทำให้ผู้เรียนบางคนทำความเข้าใจได้ยาก ส่วนใน มุมมองของครูผู้สอนปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดจากจำนวนของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอสำหรับการ เรียนการสอนซึ่งมีจำนวนนักเรียนเฉลี่ย 30 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 20 เครื่องแต่ใช้ได้จริง 18 เครื่องโดยประมาณ เนื่องจากอาการเสียปัญหาจากทางด้านฮาร์ดแวร์ และความแตกต่างของ ผู้เรียนจึงต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากในการสาธิตการใช้งานเป็นรายบุคคล ผู้สอนไม่สามารถดูแลและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เห็นเห็นเว็บไซต์นี้โปรดอย่าเผยแพร่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชี้แนะได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งการสาธิตการใช้งานเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่องและมีเวลาจำกัด จึงทำให้ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาค้นคว้าแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนสัมฤทธิ์ผล และประสบความสำเร็จ

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ช่วยลดข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่น้อยกว่าจำนวนนักเรียนได้ นักเรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเองสามารถดูทบทวนในส่วนที่ไม่เข้าใจได้หลายครั้งลดปัญหาในเรื่องของความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน ฉะนั้นการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จะสามารถเอื้อประโยชน์ให้กับผู้เรียนสามารถศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้ได้ตามความซ้ำเร็วของตนเองได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยยึดตามหลักทฤษฎี (มนต์ชัย เทียนทอง, 2544 : 355) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้แก่

1. การวิเคราะห์เนื้อหา
2. การออกแบบบทเรียน
3. การพัฒนาบทเรียน
4. การทดลองใช้
5. การประเมินผล

1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนของไพโรจน์ ติรณธนากุล (2543 : 26-27) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยยึดตามหลักทฤษฎี (มนต์ชัย เทียนทอง, 2544 : 355) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้แก่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้
ฟังก์ชันใน การคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหา
ประสิทธิภาพของบทเรียนของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136) มาเป็นกรอบแนวคิดใน
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการ
คำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย การหาประสิทธิภาพของ
กระบวนการ (E_1) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.4 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนของ Benjamin S. Bloom (อ้างในอุทุมพร จารมร. 2535 : 1-9) กล่าวว่า การวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain)
พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการต่างๆทางด้านสติปัญญาและสมอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 6
ด้าน แต่ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพียง 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนก
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียนรวม 150 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2
แผนก วิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม
60 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 ห้องเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และอีก 1 ห้องเรียน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการ
คำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์
ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่ศึกษาประกอบไปด้วย ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพของนักเรียน

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาและหลักสูตรที่นำมาพัฒนาวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการ คำนวณ เป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย

1.5.3.1 แนะนำส่วนประกอบของฟังก์ชัน

1.5.3.2 การเขียนฟังก์ชัน

1.5.3.3 แนะนำฟังก์ชันที่สำคัญ

1.5.3.4 การแก้ไขฟังก์ชัน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ หมายถึง เป็นโปรแกรมหนึ่งในชุดโปรแกรมออฟฟิศโปรแกรม ตารางคำนวณนี้จะมีลักษณะการทำงานเชิงคำนวณและสามารถใช้วิเคราะห์ ข้อมูลได้รวมทั้งยัง สามารถสร้างกราฟจากข้อมูลที่มีอยู่ได้อีกด้วย โปรแกรมตารางคำนวณ ได้ถูกสร้างขึ้นมาจาก วัตถุประสงค์หลักในการช่วยในการกรอกข้อมูลลงในช่อง ตาราง และทำการคำนวณที่เรามักเรียกว่า แผ่นคำนวณ โดยหลังจากกรอกข้อมูลแล้วเราสามารถทำการคำนวณหาผลลัพธ์ได้ทันที

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อบรรจุ เนื้อหาวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โดยนำเสนอเนื้อหาแบบสไลด์ด้วยสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆ

3. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการค ำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินผลบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

3.1 ด้านเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การแบ่งเนื้อหามีความ เหมาะสม เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของ ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจและ บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ ได้

3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง การวางรูปแบบของหน้าจอ ความเหมาะสมในการนำ เสนอบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของ สีพื้นหลัง ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของเสียงประกอบ ความเหมาะสมของสี ภาพกราฟิก ความเหมาะสมของภาพกราฟิก บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน และความ สะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ประสิทธิภาพการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน โดยคิดจากผลการเรียนของนักเรียนตามสูตร $E_1:E_2$

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำ แบบทดสอบระหว่างเรียนได้ถูกต้อง

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ ได้ถูกต้อง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้จากการเรียน โดยวัดได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน ซึ่งแบบทดสอบจะวัดด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) ด้านความเข้าใจ (Comprehension) และการนำไปใช้ (Application)

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ศึกษาคำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
- 2.2 หลักสูตรรายวิชาการโปรแกรมตารางคำนวณ
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน
- 2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1. หลักการ

1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อพัฒนากำลัง คนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพและเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน ถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระได้

1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น

2. จุดหมาย

2.1 เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางด้านภาษา ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษา และพลศึกษา ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

2.2 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในทางหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการและกระบวนการงานพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

2.4 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงานบริการทางคอมพิวเตอร์ธุรกิจตามหลักการและกระบวนการในลักษณะครบวงจรเชิงธุรกิจ โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

2.5 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูงขึ้น

2.6 เพื่อให้สามารถเลือก/ใช้/ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในงานอาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

2.7 เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทนมีวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด สามารถพัฒนาตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่น

3. มาตรฐานวิชาชีพสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

3.1 คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูต่อเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสียดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม

3.2 พฤติกรรมลักษณะนิสัย ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง

3.3 ทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์

3.4 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

3.5 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

3.6 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง

3.7 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

3.8 วางแผน ดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3.9 ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ

3.10 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ

3.11 เข้าใจหลักการ กระบวนการการทำงานของคอมพิวเตอร์

3.12 ใช้และดูแลระบบคอมพิวเตอร์

3.13 เชื่อมต่อและใช้งานระบบเครือข่ายเบื้องต้นในการปฏิบัติงาน

3.14 เขียนโปรแกรมธุรกิจขนาดเล็ก

3.15 สร้างเว็บไซต์พื้นฐาน

3.16 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในงานธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 หลักสูตรรายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ

2.2.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบ เครื่องมือของโปรแกรมตารางคำนวณ
2. บ้อน จัดเก็บ แก้ไขและตกแต่งข้อมูล ใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น
3. วิเคราะห์ สรุป และรายงานข้อมูลในรูปแบบภูมิหรือตารางวิเคราะห์ข้อมูล (pivot table)
4. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์

2.2.2 มาตรฐานรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการใช้เครื่องมือของโปรแกรมตารางคำนวณ
2. ใช้คำสั่ง เครื่องมือเพื่อจัดการข้อมูล
3. สรุปจัดทำรายงาน และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและแผนภูมิตามลักษณะงาน

2.2.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมตารางคำนวณ การบ้อนและจัดเก็บข้อมูลการแก้ไขและตกแต่งข้อมูล การสร้างตารางข้อมูล การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณ การพยากรณ์ข้อมูล การเรียงลำดับ การสรุปและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิและตารางวิเคราะห์ข้อมูล (Pivot Table)

2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายและคุณลักษณะของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยที่ทำให้การศึกษาเปิดกว้างและกระจายไปอย่างกว้างไกลทำให้สังคมเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตได้สร้างหนทางของการประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษามากขึ้นโดยเฉพาะการพัฒนาเว็บมัลติมีเดียบนเว็บ ทำให้สามารถแสดงผลเพื่อตอบสนองกระบวนการเรียนรู้ ตามแนวการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้และทักษะจากการมีปฏิสัมพันธ์โดยการเรียนรู้ร่วมกัน และผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

นอกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI: Web Based Instruction) แล้วยังมีบทเรียนอื่นๆ ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตัวอย่างเช่น IBT (Internet-Based Training) NBI (Net-Based Instruction) NBL (Net-Based Learning) และ OT (Online Training) เป็นต้น บทเรียนสมัยใหม่ดังกล่าวนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่นับวันจะยังมีบทบาทมากขึ้นเช่น การเรียนทางไกล (Distance Learning) และมหาวิทยาลัยเสมือน (Virtual University) (มนต์ชัย เทียนทอง.2544 : 73)

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้มีนักการศึกษาให้นิยามความหมายของสื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction) เอาไว้หลายนิยามดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 243-244) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ฦ สงขลา (2542 : 18) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้มาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 87-94) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ปรีชญนันท์ นิลสุข (2543 : 19-23) ได้ให้ความหมายของการเรียนผ่านสื่อเครือข่ายว่าเป็นการเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบ และจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่จากที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนโดยใช้เว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. รูปแบบการเรียนใน E-Learning ใช้เว็บเป็นพื้นฐานสำคัญ ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และมีคำเรียกแตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) อินเทอร์เน็ต การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web-Based Interactive Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (Web-Based Education) การนำเสนอมีเดียผ่านเว็บ (Web-Based Multimedia Presentations) และการศึกษาที่ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Education Aid) เป็นต้น การศึกษาที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนตามแนวคิดของกลุ่ม Constructivist และใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน Lebow , Perkins ทั้งนี้การออกแบบกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยการใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้นั้น อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

2.1 ใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูล เพื่อการจำแนก ประเมิน และบูรณาการสารสนเทศ

2.2 ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการร่วมมือ สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยน และสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ใช้เว็บเป็นสื่อกลางในการมีส่วนร่วมในประสบการณ์จำลอง การทดลองฝึกหัดและการมีส่วนร่วมคิด

3. หลักการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนหลักการสำคัญ 4 ประการ คือ

3.1 ผู้เรียนเข้าเว็บได้ทุกเวลาและเป็นผู้กำหนดลำดับการเข้าเว็บนั้นหรือตามลำดับที่ผู้ออกแบบได้ให้แนวทางไว้

3.2 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายจะเป็นไปได้ดีถ้าเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามแนวคิดของนัก Constructivist กล่าวคือมีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ร่วมกัน

3.3 ผู้สอนเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้ถ่ายทอดข้อมูลมาเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหาการประเมิน และการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่ค้นมาจากสื่อหลากหลาย

3.4 การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะเกี่ยวข้องกันหลากหลายวิชา (Interdisciplinary) และไม่กำหนดว่าจะต้องบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด

จะเห็นได้ว่า E-Learning เป็นวิธีเรียนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้เนื้อหา เข้าถึงข้อมูลอย่างทั่วโลกได้ง่าย เข้าถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ ศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นมัลติมีเดีย เป็นการเรียนรู้ที่ระยะทางและเวลาไม่เป็นอุปสรรค

4. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากนิยามความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเมื่อพิจารณาถึงการใช้นโยบายของเว็บ และใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอภายใต้กรอบของระบบการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 73)

4.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) ได้แก่ข้อความ กราฟฟิกส์ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง

4.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

4.3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)

4.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) ได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์บอร์ด (Electronic Board) เช่น Web Board จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น Chat room ICQ IRC Net Meeting ส่วนประกอบสามส่วนแรกเป็นสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำเสนอโดยใช้หลักการของไฮเปอร์เท็กซ์ โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์ พร้อมทั้งมีระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียน อันได้แก่ ระบบลงทะเบียนระบบตรวจเช็คข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน และการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นต้นในขณะที่ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน เป็นส่วนที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถติดต่อกับผู้ดูแลบทเรียน และสนับสนุนการทำกิจกรรมของบทเรียน เช่นการอภิปรายปัญหา ร่วมกันผ่านเว็บบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการซักถามข้อคำถามและปัญหาที่เกิดระหว่างการเรียน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในส่วนนี้ไม่มีในบทเรียน CAI/CBT ทั่วไป

5. ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะแต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร สำหรับวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ Doherty แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

5.1 การนำเสนอ (Presentation) อยู่ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ ดังนี้

5.1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

5.1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

5.1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ส่วนที่ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ

5.2 การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

5.2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

5.2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

5.2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

5.2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวน การกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

5.3 การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

5.3.1 การสืบค้นข้อมูล

5.3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

5.3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

6. ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยแบ่งตามรูปแบบการเรียนรู้ ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยแบ่งตามรูปแบบการเรียนรู้ดังนี้

6.1 รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

6.1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่ง เสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์วารสารออนไลน์หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัยรวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

6.1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์นิยามคำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอวิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อผู้เรียนในชั้น กฎเกณฑ์ ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

6.1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำการปฏิบัติการให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

6.2 รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อกลางในการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

6.3 รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกันเช่นเว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆและความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

6.4 รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้

Hiltz (1993) [Internet] ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่นและกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ

Turoff (1995) [Internet] กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมของการเรียนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ส่วนลักษณะเด่น ๆ ของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถของอินเทอร์เน็ตโดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำในการเรียนและการให้ผลย้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ในสถานการณ์ใหม่

7. ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนผู้เรียนไม่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่าผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า

Jones (1997) [Internet] ให้ข้อเสนอแนะว่าผู้เรียนควรจะได้รับการยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจการเรียนรู้อาจมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มาจากที่ตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน

Dillon and Zhu (1997) [Internet] กล่าวว่าผู้เรียนเป็นเหมือนผู้ค้นหาและผู้ดำเนินการที่คล่องแคล่ว ซึ่งมุ่งมั่นที่จะรวบรวมและจัดระบบข้อมูลใหม่จากสิ่งที่คุณเขาได้เรียนรู้ ผู้เรียนชอบที่จะแก้ปัญหา และเป็นผู้สร้างความรู้ภายในสิ่งของของผู้เรียน

จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือการจัดเรียนการสอนที่ใช้เว็บไซต์เป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ (Webpage) ในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

8. ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

8.1 ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and Convenience) นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วจะลดปัญหาเรื่องของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้

8.2 ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time Learning) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้

8.3 การควบคุมผู้เรียน (Learner Control) สภาพการเรียนรู้ การควบคุม การเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง

8.4 รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Format) เวิร์ลไวด์เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดิทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อให้ การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

8.5 แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information Resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูล มี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้มาจากหลายแหล่งเช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือ รัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลก ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นที่ยึดข้อมูลได้หลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอน จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งทรัพยากรซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6 ความทันสมัย (Currency) เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมากมักจะมี ความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

8.7 ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing Capabilities) เว็บให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอก โดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้

8.8 เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase Technology Skills) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยีเนื้อหาที่นักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสมและเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย

9. คุณลักษณะของสื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการที่สื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นส่วนหนึ่งของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เราจึงสามารถนำคุณลักษณะของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มาใช้นิยามคุณลักษณะของสื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยมีผู้กล่าวถึงคุณลักษณะของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่น่าสนใจดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544: 44)

- 9.1 เป้าหมายคือการสอน อาจใช้ช่วยสอนหรือสอนเสริมก็ได้
- 9.2 ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2-3 คน
- 9.3 มีวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยครอบคลุมทักษะความรู้ความจำ ความเข้าใจ และเจตคติ ส่วนจะเน้นอย่างใดมากน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างของเนื้อหา
- 9.4 เป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง
- 9.5 ใช้เพื่อการเรียนการสอน แต่ไม่จำกัดว่าจะต้องอยู่ในระบบโรงเรียนเท่านั้น
- 9.6 ระบบคอมพิวเตอร์สื่อมัลติมีเดียเป็นชุดของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูล
- 9.7 รูปแบบการสอนจะเน้นการออกแบบการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนการตรวจสอบความรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก
- 9.8 โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนทั้งหมด
- 9.9 การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องกระทำ
10. ข้อแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

10.1 การสอนแบบดั้งเดิม ในระบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมนั้น มีรูปแบบหลัก 2 รูปแบบ คือ ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน และนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน ระบบการเรียนการสอนโดยครูเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอนมีลักษณะดังนี้

- 10.1.1 ครูจะเป็นผู้บรรยายมากกว่านักเรียน
- 10.1.2 เป็นการสอนทั้งชั้นเรียนมากกว่าการสอนเป็นกลุ่มย่อยหรือรายบุคคล
- 10.1.3 ครูเป็นผู้กำหนดเวลาในการเรียน
- 10.1.4 ครูจะยึดถือหนังสือและหลักสูตรเป็นหลักในการสอน
- 10.1.5 การจัดห้องเรียนจะเป็นลักษณะผู้เรียนนั่งหันหน้าเข้าหากระดานดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

10.2.1 การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะสามารถขยายพื้นที่การเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม โดยที่การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในชั้นเรียน ที่บ้าน ที่ทำงาน หรือที่อื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้

10.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดความรู้สึกแปลกใหม่กับผู้เรียน และผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสังคมภายนอก ทั้งเพื่อนที่เรียนในกลุ่มเดียวกัน หรือผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ในการร่วมมือช่วยเหลือสนทนา ซักถามปัญหา หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิผลมากขึ้น

10.2.3 ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูล เนื้อหาสาระจากเวปไซต์ได้ตัวอย่างกว้างขวางมากกว่าการค้นคว้าจากหนังสือ หรือจากครูผู้สอน

10.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้คุณลักษณะของเวปไซต์ได้ ในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypertext ซึ่งผู้เรียนสามารถจะเลือกศึกษาเนื้อหาได้ตามลำดับความสนใจของตนเองซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

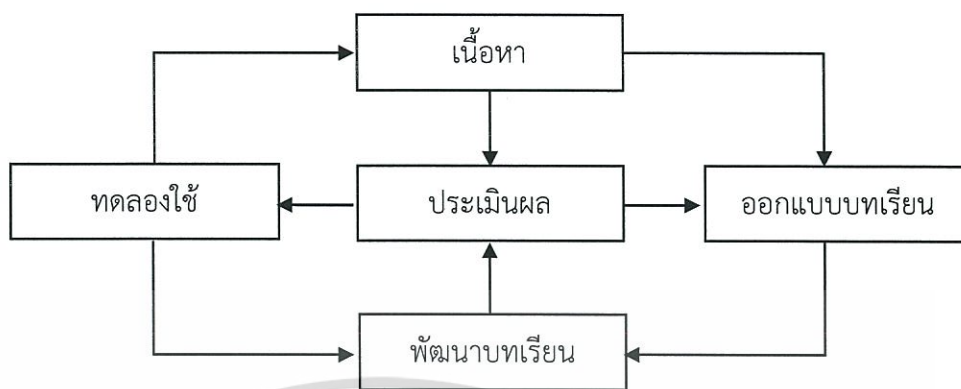
10.2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นทั้งในด้านเนื้อหาสาระ เวลา ทรัพยากรและสื่อต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้น

2.3.2 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธีการระบบ มีขั้นตอนหลัก ๆ อยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 355)

- 1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา
- 1.2 การออกแบบบทเรียน
- 1.3 การพัฒนาบทเรียน
- 1.4 การทดลองใช้
- 1.5 การประเมินผล

ซึ่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้วิธีการระบบ

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อ ๆ ไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ขั้นตอนนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบ และต้องใช้ข้อมูลจากแหล่ง ต่าง ๆ เข้ามาเป็นส่วนช่วย รวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อที่กำหนดขอบข่ายเนื้อหา และการกำหนดวิธีการนำเสนอ ตามรายการกิจกรรมที่ต้องการกระทำดังต่อไปนี้

1.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตรรวมถึงแผนการสอน คำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชาหลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้ว จะทำตามขั้นตอนดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย จัดลำดับความสัมพันธ์ต่อเนื่องของหัวข้อย่อยการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่านักเรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์ประเภทนี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบายแยกแยะเปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้จากที่ผ่านมาซึ่งสอดคล้องกับหัวเรื่องที่จะมาสร้างเป็นบทเรียนมาพิจารณาเขียนวัตถุประสงค์

1.1.2 วิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยมีรายละเอียด ได้แก่กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน ที่คาดหวังว่าจะให้นักเรียนได้เรียนรู้ เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนลำดับเนื้อหาทุกหัวข้อย่อย จากนั้นจึงทำการจัดลำดับเนื้อหาตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากบทนำ ระดับของเนื้อหา และกิจกรรมความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม ความยากง่ายของเนื้อหา และเลือกสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้

1.1.3 กำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อเรื่องย่อยหลายหัวข้อจำเป็นต้องกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่นักเรียนจะเรียนต่อไป

1.1.4 กำหนดวิธีการนำเสนอ อันได้แก่การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากลำดับแรกจากด้านบน นำมากำหนดรูปแบบการนำเสนอ เป็นต้นว่าการจัดวางตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพกราฟิกบนจอภาพ และการออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน

1.2 ออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนนี้ เป็นการเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart) บทดำเนินเรื่องหมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ และแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความลักษณะของภาพ และเงื่อนไขต่าง ๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกันกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ และเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นการสร้างบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดรอบครอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภาพหลัง เขียนผังงานเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรม หรือแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงาน จึงต้องกระทำควบคู่กันไปขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะพิจารณาสิ่งใดก่อน อาจจะเขียนไปพร้อม ๆ กันก็ได้

1.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนโดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพจน์บทเรียนซึ่งการใช้โปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนทั่ว ๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้และทักษะทางด้านกรเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ มาแล้วเป็นอย่างดีขั้นตอนการสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.3.1 การเตรียมการ ได้แก่ การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก การเตรียมเสียง การเตรียมสิ่งอื่น ๆ ประกอบการสร้างบทเรียน

1.3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ป้อนข้อมูลที่แสดงบนจอภาพ สิ่งที่คาดหวังและ การตอบสนองข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

1.3.3 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

1.4 ทดลองใช้หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นที่ต้องทำต่อไปก็คือการนำบทเรียนไปทดลองใช้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอนโดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1.4.1 ตรวจสอบ สำหรับการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ และการพัฒนาบทเรียน

1.4.2 ทดลองใช้งานบทเรียน บทเรียนเว็บช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะมีการนำไปใช้งานจริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมาย และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประเมินผลด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะคล้ายกับการประเมินผลบทเรียนทั่วไป โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1.5.1 เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน

1.5.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

โดยเมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัวบทเรียน การประเมินผลบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากต้องกระทำตามขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในการออกแบบผู้ออกแบบยังต้องคำนึงถึงส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมี โดยยึดหลักการศึกษาด้านการเรียนรู้จากทฤษฎีของนักศึกษานักจิตวิทยา กลุ่มต่าง ๆ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2543:54-59)

2. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 บทนำเรื่อง (Title) บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่อง และ เทคนิคต่าง ๆ ประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ตามหลักการของ Robert Gagne กล่าวว่าในขั้นตอนนี้จะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก สีเสียง ผสมผสานกัน เพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนด้วยการนำเสนอสื่อต่าง ๆ ในเวลาอันสั้น กระชับ และตรงจุด ซึ่งอาจตามด้วยข้อหัวเรื่องบทเรียน แล้วอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใด ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน บทนำเรื่องจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรให้ความสำคัญในการนำเสนอภาพข้อความและเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างความสนใจได้สูงอย่างใดก็ตามไม่ควรใช้เวลาในการนำเสนอมากเกินไปผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายได้

2.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) เป็นส่วนที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการใช้บทเรียน และการควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ ตลอดจนการคิดคะแนนและการเก็บรักษาบทเรียน เป็นต้น ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามีหน้าที่ควรชี้แจงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียนในส่วนนี้ควรนำเสนอด้วยข้อความสั้น ๆ ให้กระชับ เป็นทางการ และไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่อาจจะใช้เทคนิคพิเศษในการปฏิสัมพันธ์บ้างก็ได้เมื่อเห็นว่าคำชี้แจงส่วนนั้นสามารถเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมได้ เช่น การใช้เมาส์ อาจสร้างสถานการณ์จำลองการใช้เมาส์เพื่อฝึกฝนให้นักศึกษาค้นเคยก่อนใช้

2.3 วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) เป็นส่วนที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียน หรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน โดยจะระบุเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหลักการเรียนรู้อีกว่าวัตถุประสงค์มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นเป้าหมายที่บทเรียนกำหนดไว้ให้ผู้เรียนไขว่คว้าความรู้ให้บรรลุตามเป้าหมายนั้นจำนวนข้อของวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์ไว้ การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนนี้ อาจจะนำเสนอครั้งละข้อหรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรใช้เวลามากนัก นอกจากนี้ยังอาจสร้างไว้เป็นรายการให้ผู้เรียนเลือกก็ได้เพื่อให้เรียนได้เลือกอ่านเมื่อต้องการเท่านั้น

2.4 รายการให้เลือก (Main Menu) เป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่องย่อย ๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับความสำคัญก่อนหลังหรือตามความสามารถของตนเอง (ถ้าบทเรียนเปิดโอกาสให้เลือก) โดยวิธีการเลือกอาจป้อนเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรเลื่อนแถบแสงคลิกเมาส์ หรือวิธีการอื่น ๆ ก็ได้ การนำเสนออาจทำในลักษณะของแผนผังการเรียน (Learningmap) ก็ได้ ซึ่งหมายถึงการแสดงผลหัวเรื่องย่อยในลักษณะของไดอะแกรม เช่น บล็อกไดอะแกรม แสดงรายชื่อของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวเรื่องย่อยทั้งหมดในรูปของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน เพื่อแสดงให้เห็นนักศึกษาทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด

2.5 แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) มีไว้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้น ก่อนที่จะเริ่มเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่หรือมีอยู่ในระดับใด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะนำผลการทดสอบไปใช้หรือไม่อย่างไร เช่น นำไปใช้จัดลำดับการเข้าสู่บทเรียน ผู้ที่ได้คะแนนแบบทดสอบค่อนข้างดี อาจจะข้ามบทเรียนบางส่วนแล้วไปเรียนในเนื้อหาส่วนที่ยากขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนคนใดที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์อาจจะถูกตัดสิทธิ์ไม่ให้เรียนหรือต้องเรียนตั้งแต่ต้นก็ได้ แบบทดสอบที่นิยมใช้จะเป็นแบบที่ตรวจวัดง่าย และแปลผลเป็นคะแนนได้สะดวก เช่น เลือกตอบ ถูกผิด จับคู่ บางกรณีอาจจะใช้แบบเติมคำตอบสั้น ๆ ก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาและวัตถุประสงค์ โดยการพิจารณาว่าควรมีแบบทดสอบก่อนบทเรียนหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบและลักษณะของเนื้อหา ถ้าวิชาทั่วไปอาจไม่ต้องมีแบบทดสอบก็ได้

2.6 เนื้อหาบทเรียน (Information) เป็นส่วนสำคัญของบทเรียน และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่ให้กับผู้เรียน ตามหลักการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne ได้เสนอแนะว่า ควรใช้วิธีนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ โดยใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่บทเรียนกำหนดไว้ ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาใหม่ ส่วนของเฟรมช่วยเหลือ และสื่อประกอบสำหรับส่วนของเนื้อหาใหม่ของบทเรียนเว็บช่วยสอนจะนำเสนอเป็นเฟรม ๆ ประกอบด้วยข้อความนั้น ๆ โดยพยายามใช้ภาพแทนคำพูด หรือ คำอธิบายให้มากที่สุด นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาใหม่ยังต้องยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

2.7 การตรวจปรับเนื้อหา (Feedback) เกิดจากคำถามที่ใช้ ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา เพื่อดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยใช้คำถามเพื่อตรวจปรับความเข้าใจเป็นระยะ ๆ โดยใช้หลักประสบการณ์การเรียนรู้ จากสิ่งที่ง่ายไปสู่ยาก จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้

2.8 การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอบทเรียนเพื่อเสริมกำลังใจให้กับนักศึกษา และสนใจติดตามบทเรียนหลังจากที่นักศึกษาได้ตอบกับบทเรียน การนำเสนอในส่วนนี้อาจใช้เป็นคำพูด เช่น ถูก/ผิด ใช้รูปภาพ/กราฟิก หรือใช้คะแนนก็ได้ โดยตามด้วยการสรุปเนื้อหา (Summary) เป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง ซึ่งใช้สรุปเนื้อหาต่าง ๆ หลังจากการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ เพื่อสรุปประเด็นให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาส่วนนั้นไปใช้งานต่อไป

2.9 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) มีไว้เพื่อตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และประเมินผลว่านักศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใดถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจจะออกแบบบทเรียนให้ไปเรียนซ้ำในส่วนที่ทำแบบทดสอบไม่ได้หรือกลับไปสู่รายการให้เลือกใหม่ก็ได้ วัตถุประสงค์หลักของแบบทดสอบท้ายบทเรียน ใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาที่ผ่านไปแล้วยังใช้เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนตามหลักสถิติการศึกษา โดยการเปรียบเทียบผลคะแนนของแบบทดสอบ และผลการทดสอบท้ายบทเรียน

2.10 บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application) เป็นส่วนสุดท้ายของบทเรียน ประกอบด้วยเฟรมนำเสนอข้อความที่สรุปความคิดรวบยอดเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดในการออกแบบบทเรียนช่วยสอนตามแนวคิดของ Robert Gagne (1974) กล่าวว่า เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

- 3.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
- 3.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
- 3.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
- 3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
- 3.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
- 3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
- 3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
- 3.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
- 3.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนเว็บช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebarคลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

3.1.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง

3.1.2 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจนง่ายและไม่ซับซ้อนใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

3.1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

3.1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน การใช้เทคนิคการนำเสนอภาพพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพแต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจนโดยเฉพาะสีเข้ม เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

3.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเอง หลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้ายอย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่ต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาใน มีดังนี้

3.2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

3.2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำ ที่ไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

3.2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

3.2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง

3.2.5 ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลักและตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

3.2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละเอียดได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละเอียดได้

3.2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนเว็บช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

3.3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น

3.3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

3.3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบทเรียนเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัล ต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพไฟโตซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อนเข้าใจยาก ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

3.4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและมีความซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ใช้แผนภูมิ แผนภาพแผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของคุณค่าสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยกลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

3.4.3 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่าน หากเนื้อหายาว

3.4.4 ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่างควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า

3.4.5 ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

3.4.6 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.7 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

3.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้ประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนเว็บช่วยสอนอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกอย่างหนึ่ง สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้อง ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ย่างกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

3.5.1 บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่

3.5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่คุณเรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

3.5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

3.5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

3.5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรนำเสนอตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนเว็บช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่า โสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) ซึ่งแตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนเว็บช่วยสอนผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อมีส่วนร่วม มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

3.6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ เป็นต้น

3.6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.3 ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาที่ตามความเหมาะสมของ ลักษณะเนื้อหา

3.6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

3.6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

3.6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้งเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้งควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

3.6.7 เปรมตอบสนองของผู้เรียนเปรมคำถามและเปรมการตรวจปรับเนื้อหาควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เปรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเปรมหลักก็ได้

3.6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิดเช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนเว็บช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า ดังนั้นสิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับมีดังนี้

3.7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเปรมเดียวกัน

3.7.2 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

3.7.3 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

3.7.4 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

3.7.5 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

3.7.6 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

3.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่อีกครั้ง หลังจากศึกษาบทเรียนเว็บช่วยสอนหรือเรียกว่า การทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนนั้นจึงมีความจำเป็นและสำคัญสำหรับบทเรียน

ทุกประเภท สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

3.8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3.8.3 ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

3.8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตรันยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

3.8.5 ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

3.8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มียากง่ายค่า อำนาจจำแนกดีและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

3.8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินการตอบคำถามว่าผิด หากผิดพลาดให้ใช้การเว้นวรรคคำผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

3.8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

3.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนเว็บช่วยสอนในขั้นนี้มีข้อเสนอแนะดังนี้

3.9.1 สรุปองค์ความรู้ประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

3.9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

3.9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

3.9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนมีดังต่อไปนี้

1. Moodle ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment คือ ระบบจัดการเรียนการสอนในระบบออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือน เรียนในห้องเรียนหรือเรียกว่า LMS (Learning Management System) หรือระบบจัดการคอร์สการเรียนการสอน CMS (Course Management System ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต สำหรับสถาบันการศึกษา หรือครู ใช้เพื่อเตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มีอยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้งานที่ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต Moodle สามารถนำไปใช้ได้ ทั้งองค์กรระดับ มหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ โปรแกรมชุดนี้เป็น Open Source ภายใต้ข้อตกลงของ gnu.org (General Public License) สามารถ download ได้ฟรีจาก <http://moodle.org> ผู้พัฒนาโปรแกรม คือ Martin Dougiamas สถาบันการศึกษาใดต้องการนำไปใช้ จัดระบบการเรียนการสอน จะต้องอาศัยผู้ดูแลระบบ (Admin) ที่ความสามารถในการติดตั้ง โดยที่ต้องมี Web Server ที่บริการภาษา php และ mysql (อาณัติ รัตนธิกุล. 2553 : 1)

2. Adobe Captivate เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการสร้าง Movie ในรูปแบบสื่อการเรียนการสอน หรือสื่อการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย เช่น การนำเสนอผลงาน การจับหน้าจอภาพเพื่อนำไปสร้างสื่อการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบ รวมไปถึงการตัดต่อวิดีโอ เพื่อใช้สำหรับงานนำเสนอหรือผลิตสื่อการเรียนการสอน โดยโปรแกรม Adobe Captivate เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างชิ้นงานได้ง่ายและเร็ว

จุดเด่นของโปรแกรม Adobe Captivate

1. สร้างสื่อการเรียนการสอนหรือสื่อการนำเสนอแบบมัลติมีเดียได้อย่างง่ายดาย
2. ตัดต่อวิดีโอได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว
3. สร้างสื่อการเรียนการสอนโดยการจับหน้าจอภาพ (Screen capture movie) ประกอบเสียงบรรยาย เหมาะสำหรับการนำไปใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอน
4. สร้างแบบทดสอบได้ง่าย
5. นำเข้าไฟล์จากแหล่งต่างๆ ได้หลากหลาย (อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2553 : 9)

3. Photoshop เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถนำโปรแกรม Photoshop ในการแต่งภาพ การใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพและตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำและการทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพต่างๆ มารวมกัน การ Retouch ตกแต่งภาพ เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว โปรแกรม Photoshop ยังเป็นโปรแกรมสร้างและแก้ไขรูปภาพอย่างมืออาชีพ โดยเฉพาะนักออกแบบในทุกวงการย่อมรู้จักโปรแกรมตัวนี้ดี โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือมากมายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภทสิ่งพิมพ์ งานวิดีโอ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย ตลอดจนงานออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ในชุดโปรแกรม Adobe Photoshop จะประกอบด้วยโปรแกรมสองตัวได้แก่ Photoshop และ ImageReady การที่จะใช้งานโปรแกรม Photoshop คุณต้องมีเครื่องที่มีความสามารถสูงพอควร มีความเร็วในการประมวลผล และมีหน่วยความจำที่เพียงพอ (เกียรติพงษ์ บุญจิตร. 2553 : 5)

4. Flash โปรแกรม Flash เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างสื่อมัลติมีเดียภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพกราฟิกที่มีความคมชัด เนื่องจากเป็นกราฟิกแบบเว็คเตอร์ (Vector) สามารถเล่นเสียงและวิดีโอ แบบสตรีมมิ่งได้ สามารถสร้างงานให้โต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive Multimedia) มีฟังก์ชันสำหรับการเขียนโปรแกรม (Action Script) และยังทำงานในลักษณะ CGI โดยเชื่อมต่อการเขียนโปรแกรมภาษาอื่นๆ ได้มากมาย เช่น ภาษา PHP, JSP, ASP, ASP.NET, C/C++ , C# , C#.NET, VB , VB.NET, JAVA และอื่นๆ โดยเฉพาะข้อดีของโปรแกรม Flash คือ ความสามารถในการบีบอัดไฟล์ให้มีขนาดเล็ก มีผลทำให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังแปลงไฟล์ไปอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอร์แมตอื่น ได้หลากหลาย เช่น avi, mov, gif, wav, emf, eps, ai, dxf, bmp , jpg, gif, png เป็นต้น (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2554 : 2)

2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆก่อนนำไปใช้จริงตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 137-138)

2.5.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ

1. การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นถือเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากบทเรียนที่สร้างขึ้นอาจจะมีข้อผิดพลาดทั้งทางด้านเทคนิค ด้านเนื้อหา และด้านประสิทธิภาพของบทเรียน ดังนั้นจึงต้องนำบทเรียนไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบหาจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของบทเรียน และดำเนินการแก้ไขเพื่อให้เสร็จสมบูรณ์ตลอดจนทดลองการใช้งานเพื่อประเมินถึงประสิทธิภาพของบทเรียนโดยการทดสอบค่าสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2546 : 26-27) ได้เสนอตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยวิธีแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) เพื่อให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายด้าน โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

โดยรายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินด้านต่างๆ มีดังนี้

1.1 ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมินได้แก่

- (1) เนื้อหาถูกต้อง
- (2) เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
- (3) เนื้อหาทันสมัย

1.2 ด้านคุณภาพทางการสอน

- (1) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
- (2) บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- (3) การเสนอบทเรียนจัดเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
- (4) ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
- (5) การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
- (6) บทเรียนสร้างความสนใจ
- (7) บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) ผู้เรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้

1.3 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รายละเอียดการประเมินได้แก่

- (1) เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
- (2) เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
- (3) ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
- (4) ผู้เรียนเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้เอง
- (5) ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
- (6) บทเรียนไม่เสียหายเมื่อใช้ในสภาวะปกติ

ไพโรจน์ ตรีธนธนากุล (2546 : 54-56) กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องอาศัยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ดังนี้

(1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา (Content Expert) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดี สามารถที่จะให้คำปรึกษาในข้อบ่งชี้รายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับหัวข้อที่จะเรียน ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รวมทั้งจุดที่เป็นปัญหาของเนื้อหาในการทำความเข้าใจของผู้เรียนขณะทำการสอนปกติ โดยทั่วไปมักเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชานั้นมาเป็นเวลานาน

(2) นักการศึกษา (Educator) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี รู้จักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ การวัดผลการประเมินผลในรูปแบบต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสร้างขึ้น การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสมกับบทเรียนที่จะสร้างขึ้น

(3) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเทคโนโลยี (Multimedia Technology Expert) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างสื่อพื้นฐานทางด้านมัลติมีเดีย (ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกและเสียง) ซึ่งจะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานในการคัดเลือกอุปกรณ์ และการสร้างสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดียที่จะนำเข้ามาประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

2.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สมการ $E_1:E_2$ ดังนี้

1.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยการกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1:E_2$ หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E_1:E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนพิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80:80, 85:85 หรือ 90:90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70:70, 75:75

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม नियมกำหนดเป็น 80:80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความจำ โดยความคลาดเคลื่อน ± 2.5

1.2 คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร $E_1:E_2$ โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน หรือแบบฝึกหัดหลังเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน หรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ $E_1:E_2$ หรือประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์

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

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบไล่

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพึงพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80:80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสอบผ่านอิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520: 136) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E_1:E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80:80, 85:85 หรือ 90:90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70:70, 75:75

ส่วนไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2530 : 89) ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90:90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะใช้เกณฑ์ 80:80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือว่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90:90 เมื่อทดลองแบบ 1:100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5:87.5 เราสามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับคือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520 : 52)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การจัดการศึกษาของโรงเรียนจะมีคุณภาพเพียงใดนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชาเป็นตัวหนึ่งที่เป็นเกณฑ์ที่ชี้วัด ถ้านักเรียนในโรงเรียนใดที่ทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้ว ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนที่สูงแสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาของโรงเรียนนั้นมีคุณภาพที่ดี แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้านักเรียนในโรงเรียนใดที่ทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้วได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนที่ต่ำแสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาของโรงเรียนนั้นมีคุณภาพที่ต่ำ ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงมุ่งเน้นในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (จิรากุล พิพัฒน์ตันติศักดิ์. 2548 : 13)

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์

การเรียนการสอนในปัจจุบันครูผู้สอนจะประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนหรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งของการประเมินได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นในสภาพปัจจุบันจึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Achievement) เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการจัดการศึกษา ดังนั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านจึงถือเป็นหน้าที่สำคัญที่จะศึกษาและวิจัยเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

Husen and Postlethwaite ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลสะท้อนของความรอบรู้และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างที่ทักษะและความรู้กำลังพัฒนา

Eysneck and Meili กล่าวว่า หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลของการกระทำที่อาศัยความสามารถของร่างกายและสมอง

Good ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ว่า หมายถึง ความสำเร็จ (Accomplishment) ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ สำหรับความหมายคำว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอน หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

กล่าวโดยสรุปแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ คุณลักษณะและความสามารถในการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือเกิดจากการสอนและสามารถตรวจวัดได้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณภาพของการจัดการศึกษา

2.6.2 ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายหลาย ดังเช่น อุทุมพร จามรมาน (2535 : 1-9) ได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมอง จำแนกออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านความจำ เป็นสิ่งสำคัญทางการเรียน ความจำเป็นตัวเสริมให้เกิดความรู้ความสามารถในการเรียน ความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้น
- 1.2 ผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจ เป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่าความจำ
- 1.3 ผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้ คือ การนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ถือว่าเป็นการบรรลุจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้
- 1.4 ผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยแล้วระบุส่วนย่อยกับส่วนย่อย หรือส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
- 1.5 ผลสัมฤทธิ์ด้านการสังเคราะห์ เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็นเรื่องใหม่
- 1.6 ผลสัมฤทธิ์ด้านการประเมิน ความสามารถในการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่าบางอย่าง ถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสังคมของนักเรียน

กล่าวโดยสรุป ความสามารถในการเรียนวิชาต่าง ๆ โดยบรรลุจุดมุ่งหมายด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ เป็นการแสดงความสามารถในระดับต่ำ ส่วนด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมิน เป็นการแสดงความสามารถในระดับสูง
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจและสังคม จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจ เป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมและมีขอบเขตกว้างมาก ตั้งแต่การรับรู้จนถึงความพึงพอใจในคุณค่า แบ่งย่อยออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่
 - 2.1.1 ขั้นการรับรู้ เป็นระดับต่ำ หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคนเปิดใจอยากรับรู้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นภายนอกบ้าง คือ การรู้ตัวและการตั้งใจรับรู้เพิ่ม
 - 2.1.2 ขั้นการตอบสนอง เป็นขั้นที่นักเรียนได้ตอบด้วยท่าทีต่อคน สิ่งของและปรากฏการณ์
 - 2.1.3 ขั้นการแสดงคุณค่า เป็นขั้นที่มีการรับรู้คุณค่า
 - 2.1.4 ขั้นการสร้างมโนทัศน์ของคุณค่า เป็นขั้นการสร้างความเข้าใจ เช่นการทำซ้ำ การบันทึกคุณค่า แล้วจึงเก็บไว้ในสมอง
 - 2.1.5 ขั้นการแสดงลักษณะ เป็นขั้นการแสดงบุคลิกนิสัยของบุคคลเหล่านั้นออกมา สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจที่นิยมกล่าวถึง คือ การปรับตัว ค่านิยม เจตคติ ความชื่นชมในศิลปะ สุนทรียภาพ และความสนใจของนักเรียน (อุทุมพร จามรมาน. 2535: 1-9)
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสังคม จุดมุ่งหมายหลักต้องการให้ผู้เรียนเป็นคนดีของสังคม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านร่างกายและทักษะ แบ่งย่อยออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่
 - 2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านร่างกาย ได้แก่ พัฒนาการด้านส่วนสูง น้ำหนัก ฯลฯ
 - 2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกล้ามเนื้อ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว ว่องไว
 - 2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะทางภาษาและคณิตศาสตร์ ซึ่งต่างจากด้านทักษะทางกีฬา (อุทุมพร จามรมาน. 2535: 1-9)
3. ผลสัมฤทธิ์ที่เกี่ยวกับด้านทักษะทางภาษา (อุทุมพร จามรมาน. 2535: 1-9) แบ่งออกเป็น 4 ทักษะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ทักษะการฟัง ผลสัมฤทธิ์ที่เกี่ยวกับด้านทักษะทางการฟัง ได้แก่ การฟังให้ถูกต้อง และการฟังด้วยความเข้าใจ

3.2 ทักษะการพูด ได้แก่ การพูดถูกต้องทั้งจังหวะคำ เสียงสูง-ต่ำ พูดได้ครบถ้วนตามเนื้อหา พูดโต้ตอบด้วยเหตุผล พูดเพื่อสื่อสารความหมาย บุคลิกภาพในการพูดและการพูดในโอกาสต่าง ๆ

3.3 ทักษะการอ่าน ได้แก่ การอ่านออกเสียงให้ถูกต้อง อ่านในใจอย่างเข้าใจความเร็วในการอ่าน แปลความ ตีความและสรุปความได้ถูกต้อง

3.4 ทักษะการเขียน ได้แก่ ลายมือ การเขียนอย่างถูกต้อง เขียนสื่อสาร ความเร็วในการเขียน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านร่างกาย ซึ่งเป็นผลจากวิชาพลานามัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกล้ามเนื้อ เป็นผลจากวิชาเกษตรกรรม ศิลปะ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะทางภาษาและคณิตศาสตร์ เป็นผลจากวิชาภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

2.6.3 ระบบการจำแนกประเภทของจุดประสงค์ทางการศึกษา

จุดประสงค์ของการเรียนรู้ เป็นข้อที่กำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะพฤติกรรมอันพึงประสงค์ของผู้เรียน หรือผู้เข้ารับการฝึกอบรม อันเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการจัดการศึกษาตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรหรือโครงการฝึกอบรม

จุดประสงค์ของการเรียนรู้มีความสำคัญ เพราะนอกจากเป็นจุดหมายปลายทางของการพัฒนาผู้เรียนแล้ว ยังเป็นหลักชัยสำหรับการวัดและประเมินผู้เรียน ว่ามีสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด

การจำแนกประเภทของจุดประสงค์ทางการศึกษา Benjamin S. Bloom (อ้างใน คงฤทธิ์ นันทบุตร. 2552 : 6) ได้แบ่งประเภทของจุดประสงค์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย, จิตพิสัย และทักษะพิสัย ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย หรือ ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านความสามารถทางสมอง และสติปัญญา ที่จำแนกเป็นพฤติกรรมทางสมองจากระดับต้นซึ่งง่ายไม่สลับซับซ้อน ไปสู่พฤติกรรมระดับที่สูงขึ้น ซึ่งยากและมีความสลับซับซ้อนสูงขึ้นไป 6 ระดับ ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำ (Knowledge) ความจำเป็นตัวเสริมให้เกิดความรู้ความสามารถในการเรียน ความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้น

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่าความจำ

1.3 การประยุกต์ (Application) การนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ถือว่าเป็นการบรรลุจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้

1.4 การวิเคราะห์ (Application) เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยแล้วระบุส่วนย่อยกับส่วนย่อย หรือส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็น
เรื่องใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การประเมิน (Evaluation) ความสามารถในการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่าบางอย่าง ถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสังคมของนักเรียน

2. ด้านจิตพิสัย หรือ ด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมของผู้เรียน ในด้านการพัฒนาจิตใจ ค่านิยม เจตคติ และการสร้างคุณลักษณะต่าง ๆ ซึ่งสามารถจำแนกระดับขั้นของการพัฒนาคุณลักษณะต่าง ๆ เป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 2.1 การรับรู้ (Receiving or Attending)
- 2.2 การตอบสนอง (Responding)
- 2.3 การสร้างค่านิยม (Valuing)
- 2.4 การจัดระบบ (Organization)
- 2.5 การสร้างคุณลักษณะ (Characterization)

3. ด้านทักษะพิสัย หรือ ด้านปฏิบัติการ (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมผู้เรียนใน ด้านการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และการลงมือปฏิบัติ ซึ่งสามารถจำแนกระดับขั้นของการพัฒนา ทักษะการปฏิบัติเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 3.1 การเลียนแบบ (Imitation)
- 3.2 การทำตามแบบ (Manipulation)
- 3.3 การพัฒนาความละเอียดถูกต้อง (Precision)
- 3.4 การฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง (Articulation)
- 3.5 การปฏิบัติอย่างคล่องแคล่วเป็นธรรมชาติ (Naturalization)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่าน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ วิชาการใช้โปรแกรมตาราง งาน ดังต่อไปนี้

ณัฐพล จันทสร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย พบว่า พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$) และ คุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.45$) ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/78 สูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขวัญชนก หอมละเอียด (2554 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.09$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.25/85.15 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ไพศาล แซ่อึ้ง (2551 : บทคัดย่อ) การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บช่วยสอนแบบทบทวนบนระบบ LMS (Moodle) วิชาการพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป รหัสวิชา 3204 - 2202 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2546 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเองกับกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด ซึ่งเน้นการวิจัยโดยนำเว็บช่วยสอนแบบทบทวน ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองคือนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปี 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาปี 2551 จำนวน 45 คน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วเรียนด้วยเว็บช่วยสอนแบบทบทวนเมื่อเรียนจบทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน และหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยเกณฑ์ของเมกุยแกนต์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่างกลุ่มด้วยค่าที่ (t - test Independent Sample Group) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอน แบบทบทวนบนระบบ LMS (Moodle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 1.07 สูงกว่าเกณฑ์ การหาประสิทธิภาพของเมกุยแกนต์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด สูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

ชนิษฐา เป็สุริยะ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล 2010 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.66-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 และค่าความเชื่อมั่น 0.68 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวน มีคุณภาพทางด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.79$) อยู่ในระดับดีมากและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 3.72$) อยู่ในระดับดี 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.00-82.29 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2556 : 26-31) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ฯ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/81.67 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมปอง คำนนท์ (2552 : 61-62) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.36$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.76$) และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 82.50/85.65

จิรภาภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33–0.67 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40–0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ส่วนด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/80.40 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ วิชาการใช้โปรแกรมตารางงาน ทั้งหมดที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญพร้อมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ให้เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เพื่อช่วยลดปัญหาสำหรับนักเรียนบางส่วนที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชา และเพื่อการศึกษาตามหลักการจัดการศึกษา ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนในหัวข้ออื่น ๆ ได้อีกต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 150 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 ห้องเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และอีก 1 ห้องเรียน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ลักษณะของเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนการสอนโดยใช้สื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การสร้างเครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนคำนวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1. ผู้วิจัยทำการศึกษาเนื้อหาในรายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหา โดยทำการศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา และกำหนดรายละเอียดหัวข้อย่อย

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ผู้วิจัยทำการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดโครงสร้างของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. เขียนบทเรียนในแต่ละกรอบ ลงในแผ่นเรื่องราว (Storyboard) โดยยึดหลักการออกแบบในกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning)

2.2 บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be Learned)

2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)

2.4 การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)

2.5 ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)

2.6 ทดสอบความรู้ (Testing)

3. การตรวจสอบและแก้ไขเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนำแผ่นเรื่องราว (Storyboard) นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน จากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบทเรียน

ผู้วิจัยทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามแผ่นเรื่องราว (Storyboard) ที่ได้ทำการปรับปรุงและแก้ไขแล้วโดยนำระบบการจัดการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า LMS (Learning Management System) เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ ซึ่งใช้โปรแกรม LearnSquare เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เพื่อครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบคือ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดการผู้ใช้โปรแกรม LearnSquare
2. การจัดการเกี่ยวกับหลักสูตร
3. ระบบสนับสนุนการเรียน

นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะ โดยสามารถแบ่งผู้ทรงคุณวุฒิออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.1 ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 อาจารย์กฤษณา หงสไกร ครูอันดับ ค.ศ. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

1.3 อาจารย์พิมพ์พิสุทธิ์ ปลอดโปร่ง ครูอันดับ ค.ศ. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

2.1 นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.2 อาจารย์วิลาวัลย์ เอี่ยมเจริญ ครูอันดับ ค.ศ. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

2.3 อาจารย์วัลย์วิภา เชื่องศิลป์ ครูอันดับ ค.ศ. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้

1. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน แล้วนำผลการเรียนมาหาประสิทธิภาพและทำการบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนที่ต้องนำไปแก้ไขปรับปรุง

2. ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะ จากผลการทดลองมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ อีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

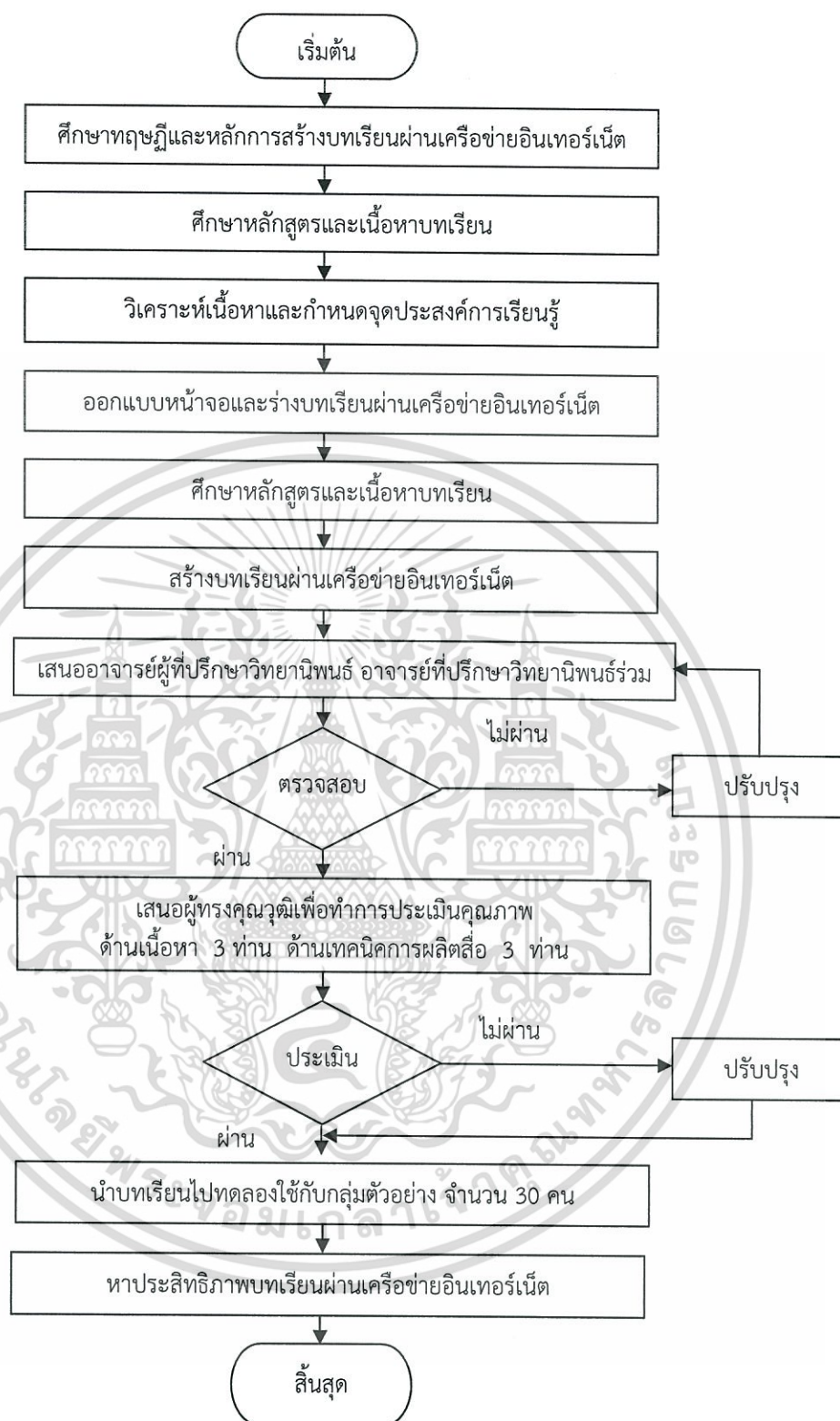
ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล

1. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตรตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80:80

จากขั้นตอนทั้งหมดได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยสามารถนำมาสร้างและแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อใช้ในการประเมินหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

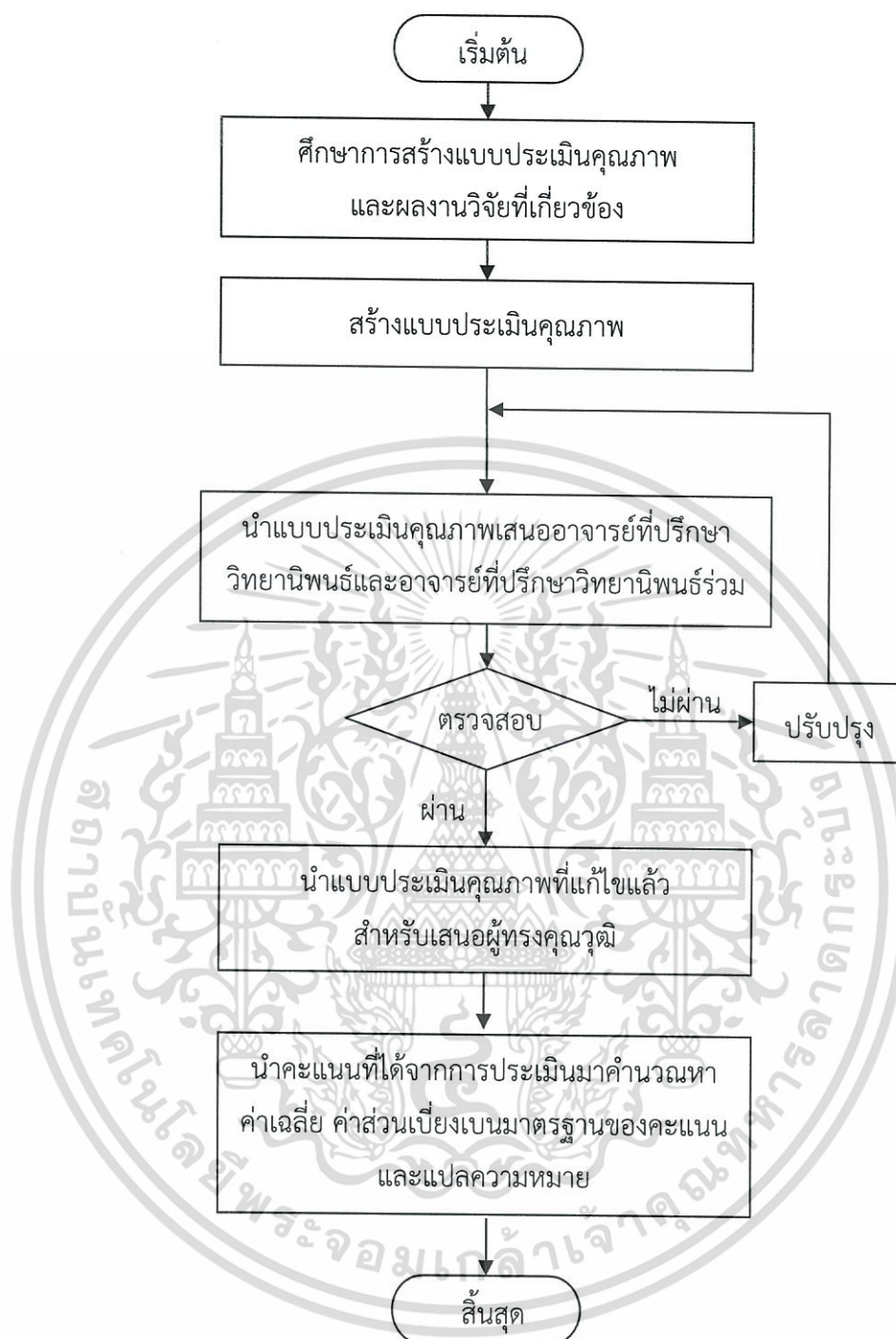
2.1 ผู้วิจัยทำการศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จากเอกสารต่าง ๆ

2.2 ผู้วิจัยทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ฉบับที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.3 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม จากนั้นแก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.4 ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ฉบับ และบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ ที่สร้างขึ้นไปให้กับผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน เป็นผู้ประเมิน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน และแปลความหมาย



ภาพที่ 3.2 ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยการจำแนกประเภทของจุดประสงค์ทางการศึกษาของ Benjamin S. Bloom (อ้างใน คงฤทธิ นันทบุตร. 2552 : 6) คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการประยุกต์ ตามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ออกแบบข้อคำถามของแบบทดสอบ จำนวน 42 ข้อ พร้อมทั้งนำเสนอแบบทดสอบต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง เมื่อปรับปรุงแก้ไขจนถูกต้องแล้ว ทำการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หากนักเรียนตอบคำถามถูกจะได้ข้อละ 1 คะแนน และถ้านักเรียนตอบคำถามผิดจะได้ข้อละ 0 คะแนน

3.4 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบ และพิจารณาความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (Index of Congruence : IOC) ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

3.4.1 นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4.2 อาจารย์วิลาวัลย์ เอี่ยมเจริญ อาจารย์ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

3.4.3 อาจารย์วัลย์วิภา เชื้อศิลป์ อาจารย์ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำมาตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Congruence) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป(พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 197)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนรายชื่อตามดุลยพินิจของ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

n หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 42 ข้อ แล้วปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่า $IOC = 1.00$ จำนวน 33 ข้อ มีค่า $IOC = 0.67$ จำนวน 3 ข้อ มีค่า $IOC = 0.33$ จำนวน 5 ข้อ มีค่า $IOC = -1.00$ จำนวน 1 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วไปทดสอบกับนักเรียน ที่เรียนรายวิชาการใช้โปรแกรมตารางงาน ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt})

3.6 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (P) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 205)

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย

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

สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 207)

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

โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 36 ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ นำไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง

3.6.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก

ค่า r	ระดับอำนาจจำแนก
0.40-1.00	สูงมาก
0.30-0.39	สูง
0.20-0.29	ปานกลาง
0.00-0.19	ต่ำ

สูตรที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้สูตรดังนี้
(พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 209)

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

เมื่อ r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

R_H หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 36 ข้อ นำไปใช้เป็นข้อสอบฉบับจริง

3.6.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 36 ข้อมาหาค่าใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกัน และมีระบบการให้คะแนนคือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิด และคนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 202)

$$\text{สูตร KR-20 } r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ความเชื่อมั่น

k หมายถึง จำนวนข้อสอบ

p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก/จำนวนคน

ทั้งหมด)

q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 หมายถึง ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์บรรจุลงไว้ใน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เสนอผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี เพื่อขอข้อมูลในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี กลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มสำหรับหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน 30 คน โดยก่อนการดำเนินการทดลองแจ้งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้า 1 สัปดาห์ และชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยให้นักเรียนดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ก็ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกฟังก์ชันและเมื่อเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลมาหาคุณภาพของบทเรียน ส่วนคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบจะถูกบันทึกไว้ในไฟล์บน Server

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี กลุ่มที่ 2 สำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ จำนวน 30 คน โดยชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เมื่อเรียนจบในแต่ละฟังก์ชันแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนส่วนคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบจะถูกบันทึกไว้ในไฟล์บน Server

4. ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม นำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน

5. นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สถิติดังนี้

1.1 สูตรหาค่าเฉลี่ย (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554: 245) คือ

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

เมื่อ	\bar{X}	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	Σ	คือ	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	X	คือ	คะแนนแต่ละจำนวน
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554: 247) คือ

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

เมื่อ	S	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	Σ	คือ	ผลรวม
	X	คือ	ค่าคะแนนแต่ละชุดข้อมูล
	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยคะแนนในชุดข้อมูล
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520:136)

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

เรียน	เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
		E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
		$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบระหว่าง

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนของผู้เรียน

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ใช้ t-test แบบ Dependent Sample (พรุณี สীগวิวัฒน์. 2541 : 138) ดังนี้

สูตร

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

เรียนและหลังเรียน	เมื่อ	D	คือ	เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
		$\sum D$	คือ	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อน
		$(\sum D)^2$	คือ	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อน

เรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง

n คือ จำนวนผู้ทำข้อสอบ

กำหนดให้ df = n - 1 และ a = .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้อัพโหลดบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ที่ <http://www.ethicscomp.net/> ซึ่งในหน้าแรกจะต้องทำการเข้าสู่ระบบ เมื่อเข้าสู่ระบบหน้าเว็บจะมีรายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณให้เลือก หลังจากเลือกรายวิชาแล้ว จะเข้าสู่หน้าหลัก ซึ่งหน้าเว็บจะประกอบด้วย จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา บทเรียน และแบบทดสอบ สำหรับในส่วนของบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหา เรื่องฟังก์ชันในการคำนวณ เมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนจบแต่ฟังก์ชันแล้ว นักเรียนจะต้องเข้าทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละฟังก์ชัน ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียน หรืออยากศึกษาทบทวนอีกครั้ง นักเรียนสามารถกลับไปศึกษาได้ทันที นอกจากการเข้าศึกษาบทเรียนแล้ว นักเรียนยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับอาจารย์และเพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่านกระดานสนทนาได้อีก หลังเรียนครบหน่วยการเรียนรู้ทุกฟังก์ชัน นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน แสดงผลการประเมินมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.1 ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน แสดงผลการประเมินมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.2 และผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิในภาพรวม ดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม	5.00	0	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.34	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.76$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 6 รายการ ได้แก่ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย และบทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้และอยู่ในระดับดี จำนวน 1 รายการ ได้แก่ ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5.00	0	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือฉากหน้า	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	5.00	0	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.33	0.58	ดี
8. ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	5.00	0	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก	5.00	0	ดีมาก
11. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
12. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5.00	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.69	0.34	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.69$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมากจำนวน 7 รายการ ได้แก่ บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือฉากหน้า ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย ความเหมาะสมของภาพกราฟิก และความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม และอยู่ในระดับดี จำนวน 5 รายการ ได้แก่ การวางรูปแบบของหน้าจอ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ความเหมาะสมของเสียงประกอบ และบทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำแนกเป็นรายด้าน

ด้าน	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.76	0.34	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.69	0.34	ดีมาก
ภาพรวม	4.72	0.29	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.72$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผู้วิจัย ได้ทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คะแนน	นักเรียน (n=30)		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้		
กระบวนการ	30	27.40	91.33	E ₁
ผลลัพธ์	30	26.33	87.78	E ₂

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₁/E₂) เท่ากับ 91.33/87.78 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t	P<.01
ก่อนเรียน	30	30	9.67	3.19	14.18	
หลังเรียน	30	30	22.20	3.85		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($\alpha = 0.01$, $df = 29$, $t = 2.4620$)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังเรียน ($\bar{X} = 22.20$, $S = 3.85$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 9.67$, $S = 3.19$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งสรุปผลการวิจัย ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 150 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 ห้องเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และอีก 1 ห้องเรียน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.50-0.73 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.60 มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.85 อยู่ในระดับสูงมาก

5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน เพื่อนำผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยชี้แจงถึงการใช้บทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แล้วให้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและเมื่อเรียนครบแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำคะแนนจากการทดสอบระหว่างเรียนกับหลังเรียนไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) ต่อไป

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ เป็นอันดับแรกแล้วดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้วยตนเอง เมื่อเรียนเนื้อหาครบให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่การจัดข้อคำถามในระบบเป็นแบบสุ่ม ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ไม่น้อยกว่า 80/80

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$) เมื่อพิจารณารายข้อด้านเนื้อหาพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 6 รายการ ได้แก่ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย และบทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้และอยู่ในระดับดี จำนวน 1 รายการ ได้แก่ ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.69$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 7 รายการ ได้แก่ บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือฉากหน้า ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย ความเหมาะสมของภาพกราฟิก และความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เท่ากับ 91.33/87.78 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ($\bar{X} = 22.20, S = 3.85$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 9.67, S = 3.19$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนอย่างเป็นระบบโดยใช้แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ มนต์ชัย เทียนทอง (2544 : 355) ซึ่งแบ่งการพัฒนาออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน (Analysis) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นผู้ตรวจ การออกแบบบทเรียน (Design) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นผู้ตรวจ การพัฒนาบทเรียน (Development) นำบทเรียนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้วมาปรับปรุง การทดลองใช้ (Implementation) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มาหาประสิทธิภาพของบทเรียน และการประเมินผล (Evaluation) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ขวัญชนก หอมละเอียด (2554 : 37-40) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.09$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.42$) และสอดคล้องกับการวิจัยของ กัลยา คำยอด (2554 : 48-52) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การสร้างและใช้งานตาราง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.65$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.30$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า จากการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนเปรียบเทียบกับแบบทดสอบหลังเรียนได้ 91.33/87.78 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E1/E2) ที่ได้กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ จิรภาภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร (2557 : 37-40) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/80.40 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2556 : 26-31) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/81.67

3. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Dillon (Dillon A. 1991 อ้างใน Khan. 1997 : 221-224) ได้ให้แนวคิดในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Alessi and Trollip (อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 29) โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนมาใช้ ดังนี้ 1) วิเคราะห์นักเรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา 2) วางแผนการจัดรูปแบบโครงสร้างบทเรียน 3) ออกแบบโครงสร้างของบทเรียน 4) สร้างและทดสอบปรับปรุงแก้ไขบทเรียน จึงทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม (2557 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการปรับแต่งเวิร์กชีตและการคำนวณตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ พนมไพร สุขมา (2557 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวิเคราะห์ปัญหาและการเขียนผังงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้ฟังก์ชัน ในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ไปใช้สอนในแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับชั้น ปวช.1 ภาคเรียนที่ 2 ที่เรียนในรายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และยังทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา

5.3.1.2 ผู้บริหารสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ไปใช้ในสถานศึกษาอื่นที่มีการเรียนการสอนในรายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้และมีความเข้าใจในเรื่องการนำเสนอ

5.3.2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน รายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานสถิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อเสริมความรู้ให้กับนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งเป็นอีกทางเลือกในการส่งเสริมการศึกษาไปสู่นักศึกษาที่ขาดโอกาสด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. คู่มือพัฒนาสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือกรมวิชาการ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัลยา ยอดคำ. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างและใช้งานตาราง”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เกียรติพงษ์ บุญจิต. 2553. Photoshop CS5 New Features. นนทบุรี : ไอดีซี พรีเมียร์.
- ขวัญชนก หอมละเอียด. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิก”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนิษฐา เปสุริยะ. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล 2010 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คงฤทธิ นันทบุตร. 2552. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซินดิเคท.” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรภาภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร. 2557. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิรากุล พิพัฒน์ตันติศักดิ์. 2548. “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดบุรีรัมย์.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ.” วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2543. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์.
- ณัฐพล จันทสร. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ณัฐพล จันทสร. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสุ่มตัวอย่าง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.
- ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การปรับแต่ง เวิร์กชีตและการคำนวณตัวเลข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้ อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ.” วารสารครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม. 12(2) : 26-31.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2545. “พื้นฐานผู้ออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ”. วารสารวิทยบริการ. 13(2) : 21-28
- พนมไพร สุขมา. 2557. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวิเคราะห์ปัญหา และการเขียนผังงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)”. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2554. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2554. สร้างงานมัลติมีเดียแอนิเมชันด้วย Flash CS5.5 . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ชิมพลีฟาย.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ E-Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพศาล แซ่อึ้ง. 2551. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนแบบทบทวน บนระบบ LMS (Moodle) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในวิชาการพัฒนาเว็บเพจ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วย ตนเองกับกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด.” ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิชุดา รัตน์เพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ”. วารสารครุศาสตร์. 27(3) : 29-35.
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. 2554. ทฤษฎีการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2550. รายงานการสำรวจกลุ่มผู้ใช้ อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ประจำปี 2550.
- สมปอง คำนนท์. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต

- สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สัมพันธ์ กางเพ็ง. 2545. “รูปแบบการมีส่วนร่วมในสถานศึกษา”. วารสารวิชาการ. 5(4) : 9.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.**
- อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2553. **พัฒนาสื่อการสอนด้วย Adobe Captivate 4.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อัญชลี เตมา. 2551. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อาณัติ รัตน์ธิรุกกุล. 2553. **สร้างระบบ e-Learning ด้วย Moodle ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อุทุมพร จามรมาน. 2535. **การทดสอบทางสถิติ.** กรุงเทพฯ : ฟีนนี่พับบลิชซิ่ง.
- Carlson, R.D., et al. 1998. **So You Want to Develop Web-based Instruction Points to Ponder.** [Online]. Available: http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/de_carl.htm.
- Dillon, A.,and Zhu, E. 1997. Design web-based instruction : a human-computer interaction perspective. In Badrul H. Khan (Ed.), **Web-based instruction.** Englewood Cliffs, NJ : Educational Technologies Publications. 221-224.
- Eysenck, H.J., W. Arnold, and R. Melli. 1972. **Encyclopedia of Psychology and education.** London : Search Press Limited.
- Good, Carter V. 1937. **Dictionary of Education.** New York : McGraw-Hill.
- Husen, Torsten, and T. Neville Postlethwaite. 1985. **The International Encyclopedia of Education.** London : Pergamon Press Ltd.
- Hiltz. 1993. **Definition of Web-based Instruction.** [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/-rperson/difinito.htm>.
- Jones, S and Creese, L. E. **E-education: creating partnerships for learning.** Paper originally presented at the Seventh International Literacy and Education Research Network(LERN) Conference on Learning, RMIT University, Melbourne [Online]. <http://www.succesforall.net/images/pdf/modeleffect.html>
- Robert Gange. 1974. **Definition of Web-based Instruction.** [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/-rperson/difinito.htm>.
- Turoff, M. 1995. **Designing a Virtual Classroom.** [Online]. Available : <http://www.njit.edu/njit/Department/CCCC/VC/Papers/Desing.htm>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3054 วันที่ 18 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน

เรียน นางสาวณภัชชา ประดับทอง

ด้วย นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสσταกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหาว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาไปด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2906



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน

เรียน อาจารย์วิลาวัลย์ เอี่ยมเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาโปรแกรมตาราง
คำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตต์สกุล เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการ
ตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-992-2666

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2906



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน

เรียน อาจารย์วัลย์วิภา เชื่องศิลป์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาโปรแกรมตาราง
คำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการ
ตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-992-2666

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 /0288 วันที่ 24 มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วณิช

ด้วย นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ” โดยมี ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2906

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เรียน อาจารย์กฤษณา หงสไกสร

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาโปรแกรมตาราง
คำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสสตากุล เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อย
เพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ มีความ
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารติดต่อนักศึกษา โทร.082-992-2666 งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2906

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เรียน อาจารย์พิมพ์พิสุทธิ์ ปลอดภัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารติดต่อนักศึกษา โทร.082-992-2666 งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. นางสาวณภัชชา ประดับทอง | นักวิชาการคอมพิวเตอร์
สำนักบริการคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์วิลาวัลย์ เอี่ยมเจริญ | อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี |
| 3. อาจารย์วัลย์วิภา เชื่องศิลป์ | อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช | อาจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์กฤษณา หงสไกร | หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี |
| 3. อาจารย์พิมพ์พิสุทธิ์ ปลอดภัย | อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
6. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรหรือฉากหน้า					
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
6. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
7. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
8. ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก					
9. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
10. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก					
11. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
12. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 3)			ผลรวม ($\sum R$)	IOC = ($\sum R$)/n	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
1	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
7	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	2	0	1	0	1	0.3	ใช้ไม่ได้
13	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
17	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	3	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
21	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
27	4	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
28	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 3)			ผลรวม ($\sum R$)	IOC = ($\sum R$)/n	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
29	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
30	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
33	5	-1	-1	-1	-3	-1	ใช้ไม่ได้
34	5	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
35	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
36	6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
37	6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
38	6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
39	6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
40	6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
41	6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
42	6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 แสดงค่าความยากง่าย (p)

ข้อที่	R _H	R _L	$p = (R_H + R_L) / 2n$	ระดับความยากง่าย	สรุปผล
1*	11	3	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
2*	9	9	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
3*	9	3	0.40	ยาก	ใช้ได้
4*	8	6	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
5*	8	4	0.40	ยาก	ใช้ได้
6	10	5	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
7	9	4	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
8*	10	5	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
9*	9	5	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
10*	12	3	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
11*	10	5	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
12*	8	4	0.40	ยาก	ใช้ได้
13	9	4	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
14	10	4	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
15*	8	3	0.37	ยาก	ใช้ได้
16*	9	8	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
17*	8	9	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
18*	11	5	0.53	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
19*	9	8	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20	10	3	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
21	9	6	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
22*	8	5	0.43	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
23*	9	5	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
24*	9	5	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
25*	9	5	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
26*	12	5	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
27	12	6	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
28	9	7	0.53	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
29*	11	3	0.47	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
30*	11	6	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2(ต่อ) แสดงค่าความยากง่าย (p)

ข้อที่	R _H	R _L	$p = (R_H + R_L) / 2n$	ระดับความยากง่าย	สรุปผล
31*	11	4	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
32	12	7	0.63	ง่าย	ใช้ได้
33*	10	5	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
34*	10	5	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
35	11	6	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
36	12	7	0.63	ง่าย	ใช้ได้
37*	10	5	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
38	12	8	0.67	ง่าย	ใช้ได้
39*	11	7	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
40*	12	6	0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
41*	11	4	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
42*	11	6	0.57	ปานกลาง	ใช้ได้ดี

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง

p หมายถึง ค่าความยากง่าย

R_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	R _H	R _L	$r = (R_H - R_L) / n$	ระดับอำนาจจำแนก	สรุปผล
1*	11	3	0.53	สูงมาก	ใช้ได้
2	9	9	0.00	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
3*	9	3	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
4	8	6	0.13	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
5*	8	4	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
6*	10	5	0.33	สูง	ใช้ได้
7*	9	4	0.33	สูง	ใช้ได้
8*	10	5	0.33	สูง	ใช้ได้
9*	9	5	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
10*	12	3	0.60	สูงมาก	ใช้ได้
11*	10	5	0.33	สูง	ใช้ได้
12*	8	4	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
13	9	4	0.33	สูง	ใช้ได้
14	10	4	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
15*	8	3	0.33	สูง	ใช้ได้
16	9	8	0.07	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
17	8	9	-0.07	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
18*	11	5	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
19	9	8	0.07	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
20*	10	3	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
21*	9	6	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
22*	8	5	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
23*	9	5	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
24*	9	5	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
25*	9	5	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
26*	12	5	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
27	12	6	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
28	9	7	0.13	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
29*	11	3	0.53	สูงมาก	ใช้ได้
30*	11	6	0.33	สูง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3(ต่อ) แสดงค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	R _H	R _L	$r = (R_H - R_L) / n$	ระดับอำนาจจำแนก	สรุปผล
31*	11	4	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
32*	12	7	0.33	สูง	ใช้ได้
33*	10	5	0.33	สูง	ใช้ได้
34	10	5	0.33	สูง	ใช้ได้
35	11	6	0.33	สูง	ใช้ได้
36*	12	7	0.33	สูง	ใช้ได้
37*	10	5	0.33	สูง	ใช้ได้
38*	12	8	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
39*	11	7	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
40*	12	6	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
41	11	4	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
42	11	6	0.33	สูง	ใช้ได้

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง
r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
R_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt})

นักเรียนคนที่	คะแนนที่ได้ (x)	x^2
1	29	900
2	27	841
3	18	784
4	16	729
5	12	676
6	16	625
7	14	625
8	25	625
9	22	576
10	17	529
11	14	484
12	18	484
13	17	324
14	14	324
15	23	324
16	28	289
17	15	289
18	25	289
19	14	289
20	30	256
21	24	256
22	22	225
23	25	256
24	16	256
25	16	196
26	13	196
27	18	196
28	17	196
29	26	169
30	17	144
รวม	$\Sigma x = 642$	$\Sigma x^2 = 15492$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	p	q	pq
1	0.47	0.53	0.25
2	0.60	0.40	0.24
3	0.40	0.60	0.24
4	0.47	0.53	0.25
5	0.40	0.60	0.24
6	0.50	0.50	0.25
7	0.43	0.57	0.25
8	0.50	0.50	0.25
9	0.47	0.53	0.25
10	0.50	0.50	0.25
11	0.50	0.50	0.25
12	0.40	0.60	0.24
13	0.43	0.57	0.25
14	0.47	0.53	0.25
15	0.37	0.63	0.23
16	0.57	0.43	0.25
17	0.57	0.43	0.25
18	0.53	0.47	0.25
19	0.57	0.43	0.25
20	0.43	0.57	0.25
21	0.50	0.50	0.25
22	0.43	0.57	0.25
23	0.47	0.53	0.25
24	0.47	0.53	0.25
25	0.47	0.53	0.25
26	0.57	0.43	0.25
27	0.60	0.40	0.24
28	0.53	0.47	0.25
29	0.47	0.53	0.25
30	0.57	0.43	0.25

ข้อที่	p	q	pq
31	0.50	0.50	0.25
32	0.63	0.37	0.23
33	0.50	0.50	0.25
34	0.50	0.50	0.25
35	0.57	0.43	0.25
36	0.63	0.37	0.23
37	0.50	0.50	0.25
38	0.67	0.33	0.22
39	0.60	0.40	0.24
40	0.60	0.40	0.24
41	0.50	0.50	0.25
42	0.57	0.43	0.25
รวม			$\Sigma pq = 10.29$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวน จากสูตร

$$S^2 = \frac{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{30(15492) - (642)^2}{30(30-1)}$$

$$= \frac{52596}{870} = 60.46$$

การคำนวณหาค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt}) จากสูตร

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

$$= \frac{42}{42-1} \left\{ 1 - \frac{10.29}{60.46} \right\}$$

$$= 0.85$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ																														
1. อธิบายวิธีใช้งานฟังก์ชัน Sum ได้	<p>1. ข้อใดคือฟังก์ชันที่ใช้หาผลรวม</p> <p><input type="radio"/> ก. Sum ข. Max</p> <p> ค. Min ง. If</p> <p>จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 2-5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15</td> <td>3</td> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. จากสูตร =sum(A4:C5) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร</p> <p>ก. 34 ข. 35</p> <p> ค. 36 <input checked="" type="radio"/> ง. 37</p> <p>3. จากสูตร =sum(C2:C5) ได้ผลลัพธ์ เท่าไรจาก</p> <p>ก. 4 <input checked="" type="radio"/> ข. 33</p> <p> ค. 14 ง. 26</p> <p>4. จำนวน “30” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด</p> <p>ก. =sum(A2:A5)</p> <p> ข. =sum(A2:B3)</p> <p> <input checked="" type="radio"/> ค. =sum(A4:C4)</p> <p> ง. =sum(A5:C5)</p> <p>5. จำนวน “36” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด</p> <p>ก. =sum(B2:A5)</p> <p> ข. =sum(C2:B3)</p> <p> ค. =sum(A2:C3)</p> <p> <input checked="" type="radio"/> ง. =sum(B3:C5)</p>		A	B	C	D	1					2	5	6	9		3	10	7	8		4	15	3	12		5	1	2	4	
	A	B	C	D																											
1																															
2	5	6	9																												
3	10	7	8																												
4	15	3	12																												
5	1	2	4																												
2. อธิบายวิธีใช้งานฟังก์ชัน Average ได้	<p>6. ข้อใดคือฟังก์ชันที่ใช้คำนวณค่าเฉลี่ย</p> <p>ก. Max <input checked="" type="radio"/> ข. Average</p> <p> ค. Round ง. Count</p> <p>จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 7 - 10</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>7. จากสูตร =Average(A4:C4) ได้ผลลัพธ์เท่าไร</p> <p>ก. 3 <input checked="" type="radio"/> ข. 4</p> <p> ค. 12 ง. 15</p>		A	B	C	1				2	5	6	8	3	4	1	9	4	3	7	2										
	A	B	C																												
1																															
2	5	6	8																												
3	4	1	9																												
4	3	7	2																												

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ																									
	<p>8. จากสูตร =Average(A2:B3) ได้ผลลัพธ์เท่าไร ก. 3 <input checked="" type="radio"/> ข. 4 ค. 16 ง. 22</p> <p>9. จำนวน “6” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด ก. =Average(A2:A4) ข. =Average(A2:B3) <input checked="" type="radio"/> ค. =Average(B2:C3) ง. =Average(B2:A2)</p> <p>10. จำนวน “4” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. =Average(A2:A4) ข. =Average(B2:B4) ค. =Average(C2:C4) ง. =Average(A3:C3)</p>																									
3. อธิบายวิธีใช้งานฟังก์ชัน Count ได้	<p>11. ข้อใดคือฟังก์ชันที่ใช้ในการนับจำนวน <input checked="" type="radio"/> ก. Count ข. Average ค. Sum ง. Max</p> <p>จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 12-15</p> <table border="1" data-bbox="805 1117 1220 1227"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45</td> <td>63</td> <td>58</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>36</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>52</td> <td>54</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>12. จากสูตร =Count(A2:C4) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร <input checked="" type="radio"/> ก. 6 ข. 9 ค. 199 ง. 33.167</p> <p>13. จากสูตร =Count(A1:D1) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร <input checked="" type="radio"/> ก. 3 ข. 4 ค. 166 ง. 55.33</p> <p>14. จำนวน “4” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด ก. =Count(A1:A4) ข. =Count(A2:D2) ค. =Count(B1:C3) <input checked="" type="radio"/> ง. =Count(A2:B4)</p> <p>15. จำนวน “9” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด ก. =Count(B1:C3) ข. =Count(A2:C3) <input checked="" type="radio"/> ค. =Count(A1:C3) ง. =Count(A2:C2)</p>		A	B	C	D	1	45	63	58		2	21	26	36		3	10	52	54		4				
	A	B	C	D																						
1	45	63	58																							
2	21	26	36																							
3	10	52	54																							
4																										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ																																			
4. อธิบายวิธีใช้งานฟังก์ชัน Min และ Max ได้	16. หาค่าต่ำสุด ต้องใช้ฟังก์ชันในข้อใด ก. Sum ข. Max ค. Average <input checked="" type="radio"/> ง. Min																																			
	จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 17-20 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15</td> <td>3</td> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	1					2	5	6	9		3	10	7	8		4	15	3	12		5	1	2	4		6				
		A	B	C	D																															
	1																																			
	2	5	6	9																																
3	10	7	8																																	
4	15	3	12																																	
5	1	2	4																																	
6																																				
17. จากสูตร =Max(A1:C3) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร ก. 1 <input checked="" type="radio"/> ข. 10 ค. 12 ง. 15																																				
18. จากสูตร =Min(B2:C5) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร <input checked="" type="radio"/> ก. 2 ข. 4 ค. 12 ง. 15																																				
19. จำนวน “12” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด ก. =Min(B2:C3) ข. =Max(A2:D2) ค. =Min(A3:C4) <input checked="" type="radio"/> ง. =Max(B1:C5)																																				
5. อธิบายวิธีใช้งานฟังก์ชัน Round ได้	20. จำนวน “5” เป็นผลลัพธ์ของข้อใด ก. =Min(B2:C3) ข. =Max(A2:B5) <input checked="" type="radio"/> ค. =Min(A2:C3) ง. =Max(B1:C4)																																			
	21. ปิดเศษตัวเลข ใช้ฟังก์ชันในข้อใด ก. If ข. Average <input checked="" type="radio"/> ค. Round ง. Count																																			
	จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 22-25 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.134</td> <td>12.435</td> <td>5.243</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24.6476</td> <td>32.132</td> <td>12.105</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	1	2.134	12.435	5.243	2	24.6476	32.132	12.105	3				4																		
		A	B	C																																
	1	2.134	12.435	5.243																																
2	24.6476	32.132	12.105																																	
3																																				
4																																				
22. จากสูตร =Round(A2,2) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร <input checked="" type="radio"/> ก. 24.65 ข. 24.648 ค. 32.13 ง. 32.2																																				

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ																																													
	23. จากสูตร =Round(B1,1) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร ก. 5.25 ข. 2.2 <input checked="" type="radio"/> ค. 12.4 ง. 12.44																																													
	24. จากสูตร =Round(B2,3) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร ก. 24.64 ข. 24.648 <input checked="" type="radio"/> ค. 32.132 ง. 32.133																																													
	25. จากสูตร =Round(C2,2) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร ก. 24.64 ข. 24.648 ค. 12.44 <input checked="" type="radio"/> ง. 32.11																																													
6. อธิบายวิธีใช้งานฟังก์ชัน If ได้	26. ข้อใดคือ ฟังก์ชันที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไข <input checked="" type="radio"/> ก. If ข. Average ค. Round ง. Count																																													
	<table border="1" data-bbox="805 1028 1204 1227"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>เลขที่</td> <td>ชื่อนักเรียน</td> <td>คะแนน</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>นาย ก.</td> <td>14</td> <td>ไม่ผ่าน</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>นาย ข.</td> <td>17</td> <td>ผ่าน</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>นางสาว ค.</td> <td>14</td> <td>ไม่ผ่าน</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>นางสาว ง.</td> <td>12</td> <td>ไม่ผ่าน</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>นาย จ.</td> <td>16</td> <td>ผ่าน</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>นาย ฉ.</td> <td>18</td> <td>ผ่าน</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 27. จากรูปเซลล์ D5 ใช้สูตรในข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. =IF(C5>15,"ผ่าน","ไม่ผ่าน") ข. =IF(C5<15,"ผ่าน","ไม่ผ่าน") ค. =IF(D5>15,"ผ่าน","ไม่ผ่าน") ง. =IF(D5<15,"ผ่าน","ไม่ผ่าน")		A	B	C	D	1	เลขที่	ชื่อนักเรียน	คะแนน		2	1	นาย ก.	14	ไม่ผ่าน	3	2	นาย ข.	17	ผ่าน	4	3	นางสาว ค.	14	ไม่ผ่าน	5	4	นางสาว ง.	12	ไม่ผ่าน	6	5	นาย จ.	16	ผ่าน	7	6	นาย ฉ.	18	ผ่าน	8				
	A	B	C	D																																										
1	เลขที่	ชื่อนักเรียน	คะแนน																																											
2	1	นาย ก.	14	ไม่ผ่าน																																										
3	2	นาย ข.	17	ผ่าน																																										
4	3	นางสาว ค.	14	ไม่ผ่าน																																										
5	4	นางสาว ง.	12	ไม่ผ่าน																																										
6	5	นาย จ.	16	ผ่าน																																										
7	6	นาย ฉ.	18	ผ่าน																																										
8																																														
	จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 28-30 <table border="1" data-bbox="805 1570 1204 1714"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45</td> <td>63</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>52</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 28. จากสูตร =IF(B1>C1,B1+5,B1+10) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร ก. 63 <input checked="" type="radio"/> ข. 68 ค. 73 ง. 78		A	B	C	1	45	63	58	2	21	26	36	3	10	52	54	4																												
	A	B	C																																											
1	45	63	58																																											
2	21	26	36																																											
3	10	52	54																																											
4																																														

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ
	29. จากสูตร =IF(A1<20,A1/5,A1/10) <input checked="" type="radio"/> ก. 4.5 ข. 9 ค. 13.5 ง. 18
	30. จากสูตร =IF(A3<20,SUM(B1:B3) ,SUM(A1:C1)) ได้ผลลัพธ์ เท่าไร ก. 165 ข. 234 ค. 531 <input checked="" type="radio"/> ง. 141



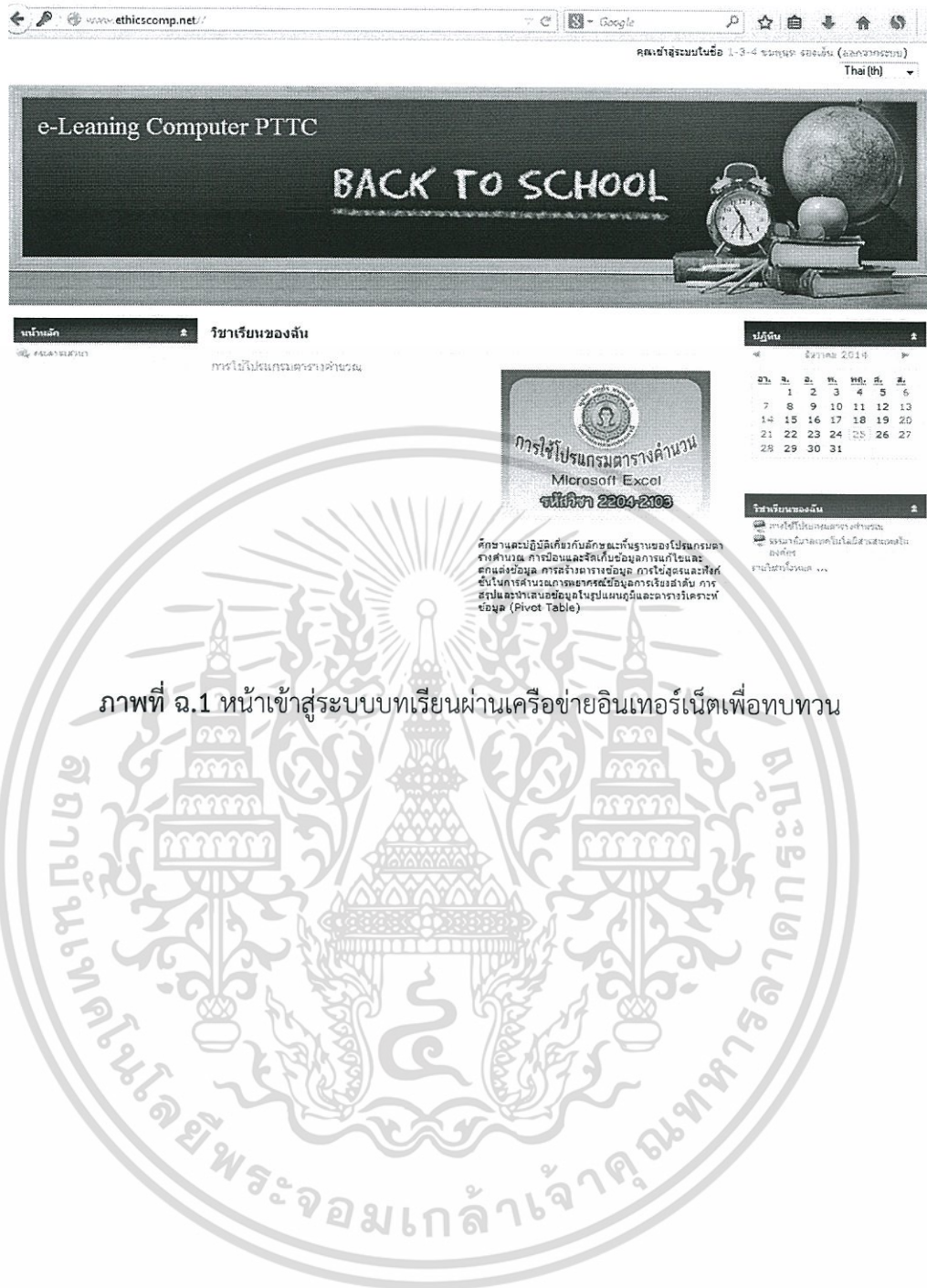
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ

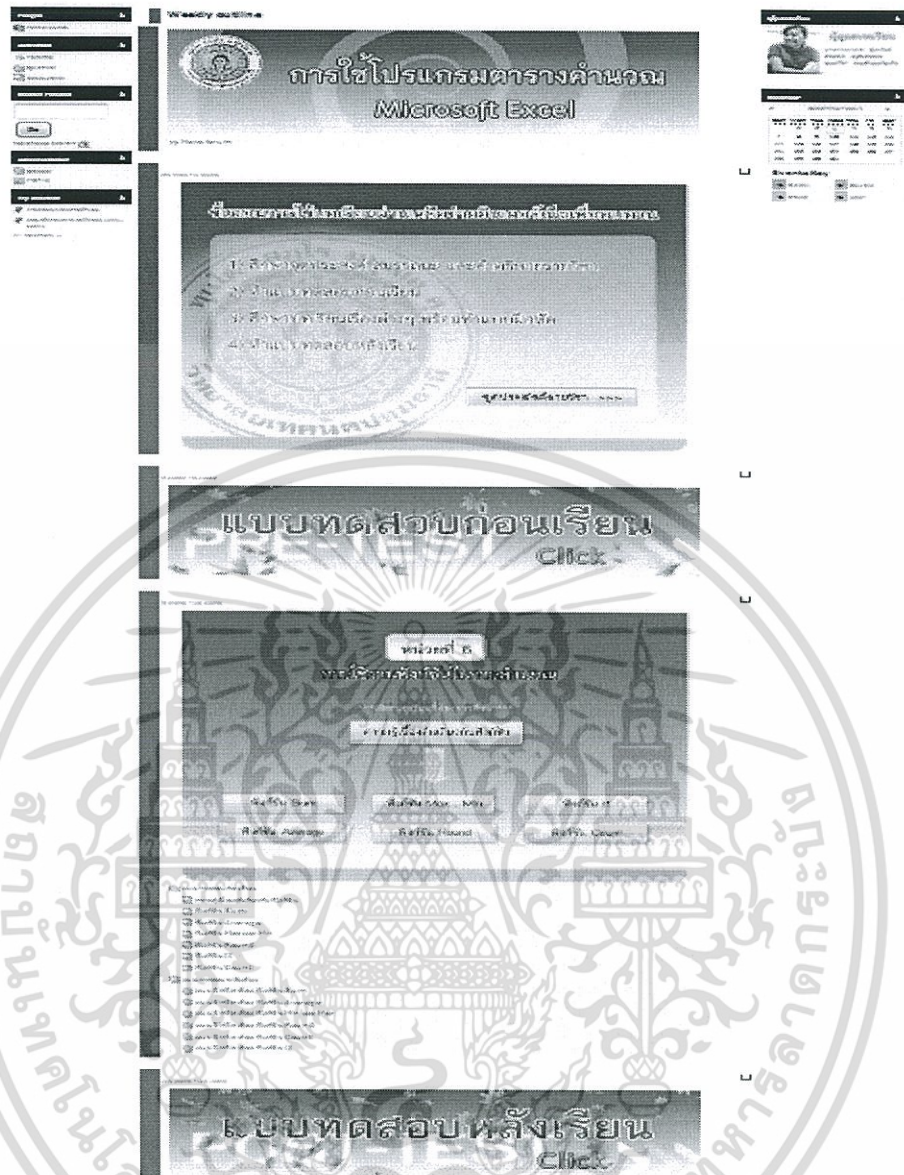
ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.1 หน้าเข้าสู่ระบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.2 หน้าเว็บบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการใช้โปรแกรมตารางคำนวณ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชัน Sum - ครั้ง 1

1

	A	B	C	D
1				
คะแนน				
1	5	6	9	
	10	7	8	
	15	3	12	
	1	2	4	

จากสูตร =Sum(A2:C2) มีผลลัพธ์เท่ากับ 21

คำตอบ: True
 False

2

	A	B	C	D
1				
คะแนน				
1	5	6	9	
	10	7	8	
	15	3	12	
	1	2	4	

จากสูตร =Sum(A2,B3,C4) มีผลลัพธ์เท่ากับ 24

คำตอบ: True
 False

3

	A	B	C	D
1				
คะแนน				
1	5	6	9	
	10	7	8	
	15	3	12	
	1	2	4	

จากสูตร =Sum(B2:B5) มีผลลัพธ์เท่ากับ 18

คำตอบ: True
 False

ภาพที่ ฉ.5. หน้าแบบฝึกหัด เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชัน Sum - ครั้ง 1

1

	A	B	C	D
1				
คะแนน				
2	5	6	9	
1	10	7	8	
3	15	3	12	
4	1	2	4	
5				
6				

จากสูตร =Sum(A2:C2) มีผลลัพธ์เท่ากับ 21

คำตอบ: True
 False

2

	A	B	C	D
1				
คะแนน				
2	5	6	9	
1	10	7	8	
3	15	3	12	
4	1	2	4	
5				
6				

จากสูตร =Sum(A2,B3,C4) มีผลลัพธ์เท่ากับ 24

คำตอบ: True
 False

3

	A	B	C	D
1				
คะแนน				
2	5	6	9	
1	10	7	8	
3	15	3	12	
4	1	2	4	
5				
6				

จากสูตร =Sum(B2:B5) มีผลลัพธ์เท่ากับ 18

คำตอบ: True
 False

ภาพที่ ๑.5 หน้าแบบฝึกหัด เรื่องการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวเยาวเรศ คุ่มทรัพย์
วัน-เดือน-ปีเกิด	14 ตุลาคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดปทุมธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	14/1 หมู่ 6 ต.ลาดสวาย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาบริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.) สาขาวิชาธุรกิจศึกษาคอมพิวเตอร์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2548 – ปัจจุบัน อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัย พาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้