

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON C PROGRAMMING
FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2559

KMITL-2016-ED-M-214-079

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON C PROGRAMMING
FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2559

KMITL-2016-ED-M-214-079

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON C
PROGRAMMING FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL



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
2016

KMITL-2016-ED-M-214-079

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียน
โปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

The Development of Web-Based Instruction on C
Programming for Vocational Certificate Level

นักศึกษา

นางสาวสุพัตรา ชุมประเสริฐ

รหัสประจำตัว

55631860

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา


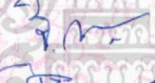



การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.พรธณี สิกิวัฒน์นะ	
ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	
รศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

15 กรกฎาคม 2559 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่...๒๙...เดือน...กรกฎาคม...พ.ศ.2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
นักศึกษา	นางสาวสุพัตรา ชุมประเสริฐ
รหัสนักศึกษา	55631860
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้อง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.33–0.58 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30–0.60 และค่าความเชื่อถือเท่ากับ 0.75 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบ Dependent Sample ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี
- 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/82.88 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Thesis Title	The Development Of Web-Based Instruction on C Programming for Vocational Certificate Level
Student	Miss. Suphattra Chumprasert
Student ID.	55631860
Degree	Master of Science
Program me	Science Education (Computer)
Year	2016
Thesis Advisor	Dr. Thiyaporn Kantathanawat
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Pariyaporn Tungkunan

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop and find out the quality and efficiency of Web Based Instruction on C Programming for Vocational Certificate Level and 2) to compare pretest and posttest achievement scores of students learning with WBI on C Programming for Vocational Certificate Level. The sample consisted of students in the Vocational Certificate 2 of Siam Business Administration Technological College for academic year 2015 by using the sampling method (Cluster Sampling) on one class with a total of 40 students. The instruments of research consisted of WBI on C Programming for Vocational Certificate Level, the quality evaluation form of WBI and an achievement test having the IOC between 0.67 to 1.00, the difficulty is between 0.33 to 0.58, the discrimination is between 0.15 to 0.60 and the reliability is 0.75. The statistics for analysis were mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results of research were as follows :

- 1) The quality of WBI was very good level for lesson contents and good level for media production.
- 2) The efficiency of WBI was 81.00/82.88 .
- 3) The learning achievement after the lesson through web base instruction was significantly higher than before learning which was at .01 level.

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีด้วยความกรุณาจาก ดร. ฐิยาพร กันตาธณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. ปริญญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ได้ประเมินและคอยให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อหาของบทเรียนและสื่อการสอนได้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมสำหรับนักเรียนมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจที่ได้ให้การสนับสนุน ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำต่างๆ และให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการทำเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรัก ที่คอยให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือ และขอขอบคุณเพื่อนทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ให้ความร่วมมือจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ไปด้วยดี

สุพิศรา ชุมประเสริฐ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาหลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรม.....	8
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	12
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	22
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	24
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	43
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 สรุปผลการวิจัย	49
5.2 อภิปรายผล	50
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	58
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
ภาคผนวก ค ตารางแสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	78
ภาคผนวก ง ตารางแสดงคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน.....	89
ประวัติผู้วิจัย.....	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	แผนการสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม.....9
4.1	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา.....45
4.2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....46
4.3	แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....47
4.4	แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนกับ หลังเรียน.....48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....35
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....37
3.3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....40
3.4	แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและวัดหลังให้สิ่งทดลอง.....41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจากแอนะล็อกมาเป็นดิจิทัลตั้งแต่ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 20 มาจนถึงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 21 ทำให้ชีวิตของคนเรามีความแปรเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วหลายด้าน อย่างเห็นได้ชัด ทั้งในด้านชีวิตความเป็นอยู่ การติดต่อสื่อสาร การทำงาน วงการธุรกิจ วงการบันเทิง วงการแพทย์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาเล่าเรียน เนื่องจากเรียกได้ว่าเป็นยุคของ คอมพิวเตอร์ ทางด่วนสารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 8) ความเปลี่ยนแปลงของวิถีของโลกไร้พรมแดนในปัจจุบัน จึงทำให้สังคมโลกมีการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology : ICT) อันเป็นการรวมตัวของอุปกรณ์ดิจิทัลทันสมัย ฮาร์ดแวร์คุณภาพสูง บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ การสื่อสารความเร็วสูง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและสืบค้นหาข้อมูลสารสนเทศ เพื่อร่วมสมรรถนะอันทรงประสิทธิภาพยิ่งในด้านต่าง ๆ ทำให้โลกก้าวไปสู่ยุคของไอซีทีอย่างแท้จริง (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 11) จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์เข้ามาอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตในทุก ๆ ด้านอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์และสารสนเทศมาเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นประโยชน์อย่างมาก ในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ในทางการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศได้เริ่มมีบทบาทเพิ่มขึ้นและจะเพิ่มขึ้นอีก ทั้งในแง่ของเครื่องมือในการเรียนรู้ให้ก้าวหน้าขึ้น เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และเป็นเครื่องมือสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยเน้นให้ผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนของชาติได้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 1) วงการการศึกษาจึงได้รับประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือไอซีทีเป็นอย่างมาก อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญในกระบวนการการเรียนรู้ อาทิเช่น การศึกษาศาสตร์ออนไลน์ และการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (On-line Education และ E-Learning) การศึกษาออนไลน์เป็นการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเป็นอย่างมากในลักษณะการศึกษาทางไกล โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้จากการนี้ยังสามารถพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ด้วยการเข้าห้องสนทนา (Chat room) เพื่อปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนและแก้ไขข้อปัญหาต่าง ๆ หรือการแสดงความคิดเห็นร่วมด้วยหรือตอบคำถามนั้นผู้ที่สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาเช่นเดียวกับการศึกษาจากสถาบันการศึกษาปกติ การศึกษาลักษณะนี้จะเป็นการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสารในการเรียนการสอน จึงทำให้เรียกว่า “การเรียนอิเล็กทรอนิกส์” (E-Learning) (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 58) หรือจะเป็นบทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบและสื่อหลายมิติ เป็นการเสนอสารสนเทศในลักษณะข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างสื่อกับผู้ใช้ การใช้สื่อประสมเชิงโต้ตอบเป็นสิ่งช่วยเอื้ออำนวยในการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง ทำให้ผู้เรียนรับรู้ได้มากกว่าการเรียนรู้แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ผ่านการอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปกติ สื่อประสมนำมาใช้ในหลากหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนซีดีไอ สารสนเทศอ้างอิงที่เสนอบน อินเทอร์เน็ตหรือบันทึกบนแผ่นซีดี และเกม โดยที่เนื้อหาเหล่านี้สามารถใช้ในลักษณะสื่อหลายมิติเพื่อ การเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งภายในและภายนอกบทเรียนรวมทั้งเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นได้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 9) ซึ่งในยุคนี้ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บทเรียนจะไม่เป็นเพียงแค่แหล่งที่เก็บความรู้ แต่บทเรียนยังทำให้ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่ ได้ผล และยังส่งผลไปถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่ทำให้เกิดการ กระตือรือร้นในการเรียนรู้

การสอนในห้องเรียนแบบเดิมจะเป็นหลักสูตรรายวิชาที่มุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาของวิชานั้นโดด ๆ แต่เพียงอย่างเดียว แต่การสอนแบบใหม่โดยใช้อินเทอร์เน็ตที่สามารถบูรณาการภายในวิชาเดียวกันหรือ ระหว่างวิชาได้ การสอนด้วยการบูรณาการจะมีการเปลี่ยนบทบาทระหว่างผู้สอนและผู้เรียนโดยผู้สอน จะเปลี่ยนมาเป็นผู้แนะนำและผู้ให้คำปรึกษา ในขณะที่ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้กระทำมีความ กระตือรือร้นระดับกระแฉงในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และบ่อยครั้งจะมีการเรียนรู้ร่วมกันกับ ผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วย (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 179) การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงย่อมต้องใช้เทคโนโลยีและสื่อต่าง ๆ ประกอบกัน การใช้สื่อเพื่อบูรณา การวิธีการสอนนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งเพราะผู้สอนต้องรู้จักประเภทสื่อ วิธีการใช้สื่อ และ กิจกรรมต่าง ๆ ในไอซีทีอย่างถ่องแท้ก่อนที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 181) ดังนั้นการศึกษาที่อาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ มาเป็นสื่อกลาง ทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์หรือ เทคโนโลยีการสื่อสารต่าง อาจจะเป็นการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ ผ่านระบบ เครือข่ายก็ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนทำให้การจัดการเรียนการสอนง่ายมากขึ้น

ด้วยสมรรถนะของไอซีทีที่ทำให้มีการขยายโอกาสการเรียนรู้แก่ทุกคนเพื่อการศึกษาตลอดชีวิต ได้เป็นอย่างดี นานาประเทศในปัจจุบันมีการนำไอซีทีมาใช้ในการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลาย โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้ไอซีทีไว้ในหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงความรู้และทักษะ ด้านไอซีทีอย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 93) ประเทศไทยมีจุดมุ่งหมายการใช้ไอซีที ในการเรียนการสอนในประเทศไทยมุ่งเน้นในการนำไอซีทีมาใช้ในการเรียนการสอนดังปรากฏอย่าง เด่นชัดในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้อง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีการศึกษาและกรอบ นโยบายเทคโนโลยีในภาคการศึกษา (e-education) เป็นหนึ่งในห้าองค์ประกอบหลักที่จะสนับสนุน การปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยที่รัฐบาลได้ตระหนักว่า ไอซีทีเป็นเครื่องมือสำคัญในการก้าวสู่ยุคข่าวสารข้อมูล การใช้ไอซีทีมี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สนองต่อคุณภาพชีวิต โดยตรง เทคโนโลยีการเรียนรู้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิตการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 โดย เป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่สังคมการเรียนรู้ การประกันโอกาสของผู้เรียนในการ เข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กิดานันท์ มลิทอง 2548 : 93-94)

ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม รหัสวิชา 2201 – 2410 เป็น วิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ. 2556 ศึกษาความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการทางคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาซี คำสั่งภาษาซี เบื้องต้นที่จำเป็นต้องรู้ การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ นิพจน์และตัวดำเนินการ คำสั่งตามลำดับ คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข คำสั่งทำซ้ำ โดยภาษา C มีโครงสร้างทางภาษาที่ดี และเครื่องหมายสำหรับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการไม่ว่าจะเป็นการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ตรรกศาสตร์ หรือการเปรียบเทียบ มีประสิทธิภาพการทำงานสูง โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา C มีขนาดเล็กและทำงานได้เร็ว (ประภาพร ช่างไม้. 2545 : 2) ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตเห็นความสำคัญในการเสริมสร้างพื้นฐานและทักษะในการเขียน โปรแกรมคำสั่งต่าง ๆ ด้วยภาษาซีและการนำความรู้การเขียนโปรแกรมไปประยุกต์ใช้งานได้ ในการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ประสบกับปัญหาด้วยตนเองเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้สอนการเขียนคำสั่งต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมภาษาซี ซึ่งนักเรียนไม่สามารถที่จะเขียนคำสั่งต่างๆ ด้วยโปรแกรมภาษาซีได้อย่างถูกต้องและชำนาญทั้งนี้ นักเรียนยังขาดแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจกำหนดคือนักเรียนต้องได้เกรด 2.5 ขึ้นไป ร้อยละ 80 จากการวิเคราะห์ในรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม ปีการศึกษาที่ 2557 จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับผลการเรียน 2.0 คิดเป็นร้อยละ 21.71 ระดับผลการเรียน 1.5 คิดเป็นร้อยละ 10.86 ระดับผลการเรียน 1.0 คิดเป็นร้อยละ 25.14 และระดับผลการเรียน 0 คิดเป็นร้อยละ 6.86 รวมคิดเป็นร้อยละ 64.57 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจกำหนดไว้ สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะขาดสื่อที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาหรือแหล่งที่จะให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้ได้

ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดและความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ขึ้นมาเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ และช่วยให้นักเรียนศึกษาในส่วนที่ยากแก่การเข้าใจในเรื่องการเขียนโปรแกรม ภาษาซีเบื้องต้น เข้าถึงสื่อที่จะใช้เรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องและสามารถเข้ามาเรียนรู้เนื้อหาได้ตลอดเวลาซึ่งจะทำให้ผู้เรียนใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรมภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ในการพัฒนาบทเรียน 4 ขั้นตอน มาใช้เป็นกรอบแนวคิด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียน

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2546 : 198) ที่ได้กล่าวถึงการประเมินคุณภาพของบทเรียนใน 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 10) ประกอบไปด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom และคณะ (อ้างใน พิเชิต ฤทธิจรุญ. 2553 : 31-34) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยมีทั้งหมด 6 ระดับ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับ คือ

1. ความรู้ – ความจำ (Knowledge)

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

3. การนำไปใช้ (Application)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ทั้งหมด 7 ห้อง จำนวน 301 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการเขียน โปรแกรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้อง จำนวน 40 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

- ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

- ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.3 เนื้อหาของบทเรียน

เนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้ศึกษาและวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา หลักการเขียน โปรแกรม รหัสวิชา 2201 – 2410 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีขอบเขตเนื้อหา 3 หน่วย การเรียนรู้ ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โปรแกรมภาษาซี
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนคำสั่งเงื่อนไข
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเขียนคำสั่งวนรอบ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อการสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม รหัสวิชา 2201 – 2410 เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น เป็นวิชาสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน หมายถึง การวางแผนเพื่อผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทำการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และกำหนด กิจกรรมการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หมายถึง ออกแบบบทเรียนในขั้นแรกโดยให้สอดคล้องกับหลักสูตร เนื้อหา ผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของบทเรียน และเขียนผังความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การประเมินผลการเรียน ฯลฯ จากนั้นจึงทำการสร้างสตอรี่บอร์ด

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน หมายถึง การสร้างบทเรียน โดยการแปลงสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน หมายถึง การประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน โดยเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง ฯลฯ จากนั้นก็ทำการประเมินผล และนำผลประเมินมาปรับปรุงแก้ไข

1.6.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้านเนื้อหา ประกอบไปด้วย เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา มีความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ และความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบไปด้วย ด้านตัวอักษรมีขนาดของตัวอักษรเหมาะสม รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้ ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร ความถูกต้องของข้อความ ด้านภาพนิ่งมีขนาดของภาพมีความเหมาะสม สีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ ด้านภาพเคลื่อนไหวมีความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว ด้านเสียงมีคุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย และด้านปฏิสัมพันธ์มีการควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน และมีรูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.6.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปทดลองใช้และประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 หมายถึง คะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ของผู้เรียน เมื่อศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 หมายถึง คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครบทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบเรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.5 **นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาหลักการเขียนโปรแกรม
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาหลักการเขียนโปรแกรม

หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รหัสวิชา 2201 – 2410 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (online)

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. มีทักษะในการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี (Algorithm) เพื่อแก้ปัญหาอย่างง่าย
2. รู้ขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา
3. มีทักษะในการเขียนรหัสเทียม (Pseudo code) จากผังงาน
4. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมขนาดเล็ก
5. สร้างกิจนิสัยการทำงานอย่างมีระเบียบ

2.1.2 มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายความหมาย และความสำคัญของหลักการเขียนโปรแกรม
2. วิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์
3. ประยุกต์ใช้ผังงานและรหัสเทียมช่วยการเขียนโปรแกรม
4. ออกแบบโปรแกรมขนาดเล็ก

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการ ขั้นตอนวิธี วิเคราะห์ปัญหา เขียนโปรแกรม กระบวนการทำงานในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ตีรอกะกับเซต ตีรอกะกับการแก้โจทย์ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การเขียนผังงาน การเขียนรหัสเทียม การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 แผนการสอนรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม

ลำดับคำ	หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนคาบ	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1		ปฐมนิเทศประมวลรายวิชา	1	-
	1	เขียนผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการเขียนผังงาน		
		1.1 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	1	1
		1.1.1 วิวัฒนาการและภาษาคอมพิวเตอร์		
		1.1.2 ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์		
		1.1.3 ข้อมูลและสารสนเทศ		
		1.1.4 แหล่งข้อมูล		
2		1.2 วางแผนการพัฒนาโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์	2	1
		1.2.1 กรรมวิธีการประมวลผล		
		1.2.2 วงจรการพัฒนาโปรแกรม		
		1.2.3 คุณลักษณะของโปรแกรมที่ดี		
		1.2.4 เครื่องมือในการออกแบบโปรแกรม		
		1.2.5 ปัจจัยการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล		
		1.2.6 ประโยชน์ของการวางแผนและพัฒนาโปรแกรม		
3		1.3 เขียนหลักการวิเคราะห์งาน	2	1
		1.3.1 การวิเคราะห์งาน		
		1.3.2 ขั้นตอนทำงานลักษณะบรรยาย		
		1.3.3 หลักเกณฑ์วิเคราะห์งาน		
		1.3.4 หลักการตั้งชื่อตัวแปร		
		1.3.5 การวิเคราะห์งาน 5 ขั้นตอน		
		ประโยชน์ของการวิเคราะห์งาน		
4		1.4 จำลองความคิด	2	1
		1.4.1 ความหมายของการจำลองความคิด		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนคาบเรียน	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
		1.4.2 การจำลองความคิดด้วยการบรรยาย		
		1.4.3 สัญลักษณ์เพื่อการจำลองความคิด		
		1.4.4 การจำลองความคิดด้วยสัญลักษณ์		
		1.4.5 การใช้สัญลักษณ์จำลองความคิด		
		1.4.6 ประโยชน์ของการจำลองความคิด		
5		1.5 ประยุกต์ใช้ตรรกะกับเซต	2	1
		1.5.1 ตรรกะและตัวดำเนินการ		
		1.5.2 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์		
		1.5.3 ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์		
		1.5.4 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ		
		1.5.5 ลำดับการกระทำของเครื่องหมายนิพจน์		
		1.5.6 การแปลงนิพจน์คณิตศาสตร์เป็นคอมพิวเตอร์		
6		1.6 แก้อัปเดตปัญหาด้วยหลักการทาคอมพิวเตอร์	2	1
		1.6.1 นิพจน์คณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์		
		1.6.2 การคำนวณนิพจน์คอมพิวเตอร์		
		1.6.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา		
		1.6.4 การทำความเข้าใจกับปัญหา		
		1.6.5 การพิจารณาลักษณะข้อมูลเข้าและออก		
		1.6.6 การทดลองแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง		
7		1.7 ทดสอบการแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์งาน 5 ขั้นตอน	2	1
		1.7.1 การเขียนขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด		
		1.7.2 การทดสอบลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด		
		1.7.3 การวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ		
		1.7.4 การวิเคราะห์รูปแบบของผลลัพธ์		
		1.7.5 การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าและตัวแปร		
		1.7.6 การวิเคราะห์วิธีการประมวลผล		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนคาบเรียน	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
8		1.8 เขียนผังงานทั่วไปด้วยสัญลักษณ์ผังงาน	2	1
		1.8.1 ความหมายของผังงาน		
		1.8.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานโปรแกรม		
		1.8.3 รูปแบบของผังงาน		
		1.8.4 หลักการเขียนผังงาน		
		1.8.5 ลักษณะของผังงานที่ดี		
		1.8.6 ประโยชน์ของผังงาน		
9		สอบทฤษฎีกลางภาค ภาคเรียนที่ 2/2558		
10		1.9 เขียนผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบลำดับ	2	1
		1.9.1 ความหมายของผังงานแบบลำดับ		
		1.9.2 ลักษณะของผังงานแบบลำดับ		
		1.9.3 วิธีเขียนผังงานแบบลำดับ		
11		1.10 เขียนผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก	2	1
		1.10.1 ความหมายของผังงานแบบทางเลือก		
		1.10.2 ลักษณะของผังงานแบบทางเลือก		
		1.10.3 วิธีเขียนผังงานแบบทางเลือก		
12		1.11 เขียนผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบทำซ้ำ	2	1
		1.11.1 ความหมายของผังงานแบบทำซ้ำ		
		1.11.2 ลักษณะของผังงานแบบทำซ้ำ		
		1.11.3 วิธีเขียนผังงานแบบทำซ้ำ		
13	2	การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น	8	4
		2.1 โครงสร้างภาษาซี	2	1
		2.1.1 โครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี		
		2.1.2 การตั้งชื่อในโปรแกรมภาษาซี		
		2.1.3 ตัวแปร ตัวคงที่และการกำหนดค่า		
		2.1.4 คำสั่งนำเข้าและส่งออก		
		2.1.5 ชนิดข้อมูล		
		2.1.5 ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ		
14		2.2 การเขียนคำสั่งเงื่อนไข	2	1
		2.2.1 คำสั่ง if จากผังงาน		
		2.2.2 คำสั่ง if...else จากผังงาน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนคาบเรียน	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
		2.2.3 คำสั่ง if...else...if จากผังงาน		
15		2.2.4 คำสั่ง switch จากผังงาน	2	1
16		2.3 การเขียนคำสั่งวนรอบ	2	1
		2.3.1 คำสั่ง for จากผังงาน		
		2.3.2 คำสั่ง while จากผังงาน		
17	3	3.1 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก	2	1
		3.2 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก	2	1
18		สอบทฤษฎีปลายภาค ภาคเรียนที่ 2/2558		
		รวม	32	16

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาจากแผนการสอนรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น เนื้อหา ประกอบด้วย 3 สารการเรียนรู้ ดังนี้

สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างภาษาซี
2. การเขียนคำสั่งเงื่อนไข
3. การเขียนคำสั่งวนรอบ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.2.1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่องต่อโยงถึงกันเสมือนใยแมงมุม โดยใช้โปรโตคอล (Protocol) หรือมาตรฐานในการรับส่งข้อมูล ภาพ เสียง ที่มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control protocol / Internet Protocol) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ภาพและเสียงได้รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นหนึ่งเดียวกันนี้ทำให้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิดหรือคนละแบบเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ทั้งนี้การสื่อสารจะผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีสายไฟฟ้าและ Fiber Optics ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างกันอย่างสลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามผู้ใช้งาน (User) ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่อินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้ แต่

จะต้องผ่านผู้ให้บริการมากกว่า 10 บริษัทในปัจจุบัน โดย ISP จะทำหน้าที่เป็นชุมสายให้ผู้ใช้เชื่อมโยง
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้ในเพื่อนักวิชาชีพเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกไปสู่ภายนอก โดยผู้ใช้งานจะต้องเป็นสมาชิก หรือซื้อบริการชั่วคราวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของ ISP ต่าง ๆ เพื่อรับรหัสผ่านที่จำเป็น (Username และ Password) ซึ่งการให้บริการเชื่อมโยงนี้จะเกี่ยวข้องกับคำว่า Server และ Client (ชัยวุฒิ จันมา. 2544 : 29)

สมเกียรติ รุ่งเรืองลดดา (2544 : 19) ให้ความหมายว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน โดยมีอาณาเขตหรือระยะทำการครอบคลุมทั่วโลก จนเกิดเป็นเครือข่ายสากลที่ทุกคนจะใช้ได้ ต้นกำเนิดของอินเทอร์เน็ตอยู่ในประเทศอเมริกา โดยเริ่มจากเครือข่ายเล็ก ๆ ที่มีคอมพิวเตอร์จำนวนไม่กี่เครื่อง เวลาผ่านไปเพียง 30 ปีกลับกลายเป็นเครือข่ายใหญ่โตครอบคลุมทั่วโลก ปัจจุบันสามารถใช้ประโยชน์อินเทอร์เน็ตได้มากมาย เช่น การติดต่อสื่อสารข้ามประเทศไปอีกซีกโลกหนึ่งได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายในอัตราที่ต่ำ การจับจ่ายใช้สอยบนอินเทอร์เน็ต การเปิดร้านหรือทำการค้าบนอินเทอร์เน็ต เพื่อขยายฐานลูกค้าให้ครอบคลุมทั่วโลก การค้นหาข้อมูล และการเผยแพร่ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต

ณาทยา ฉาบนาค (2545 : 12) ให้ความหมายว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่มาก สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกันโดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมเครือข่ายภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงด้วยโปรโตคอล TCP/IP ทำให้เกิดการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งข้อมูลที่สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสารได้นั้นมีอยู่หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพ และเสียง เป็นต้น

กรภัทร์ สุทธิดาราร (2546 : 17) ให้ความหมายว่า อินเทอร์เน็ตเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันทั่วโลก ก่อให้เกิดการติดต่อสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันอย่างอิสระทั่วโลก เกิดเป็นสังคมใหม่ ที่ไม่มีสถานะที่แน่นอน เพราะอยู่ในโลกคอมพิวเตอร์

สยาม สงวนรัมย์ (2549 : 11) ให้ความหมายว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันโดยเชื่อมโยงกันมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม สามารถใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น สืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ ติดต่อสื่อสารกันผ่านอีเมล การส่งข้อความด่วน (Instant Messaging - IM) การสนทนาด้วยเสียงและวิดีโอ การแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ รวมถึงการคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมมาใช้ได้

สุพรรณษา ยวงทอง วิโรจน์ ชัยมูล และกองบรรณาธิการ (2551 : 1) ให้ความหมายอินเทอร์เน็ต (Internet) คือ ช่องทางหรือเครือข่ายที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งโลกเข้าด้วยกันให้สามารถรับส่งข้อมูลกันได้ คอมพิวเตอร์ทั้งหลายที่เชื่อมต่อกันต่างหากที่เป็นเจ้าของข้อมูลหรือผู้ให้บริการของตนเอง ถ้าเปรียบเทียบกับธุรกิจอื่นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็คือศูนย์การค้า ส่วนคอมพิวเตอร์ทั้งหลายที่มาเชื่อมต่อก็คือผู้ที่มาเช่าพื้นที่เปิดร้าน ส่วนผู้ใช้ทั้งหลายก็คือลูกค้าที่เข้ามาเดินช้อปปิ้ง เพียงแต่ศูนย์การค้านี้เก็บค่าผ่านประตู ซึ่งก็คือค่าบริการอินเทอร์เน็ตที่ “ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ต” หรือ ISP (Internet Service Provider) เก็บจากทุกคนที่เชื่อมต่อนั่นเอง

สรุปจากแนวคิดของนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ว่า ความหมายของอินเทอร์เน็ตคือ การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณภายในเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

2.2.1.2 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ที่สามารถค้นคว้า และรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้ อินเทอร์เน็ตจึงมีประโยชน์สำหรับยุคสังคมและข่าวสารในปัจจุบันอย่างมาก ธนพล ฉันทจรวิชัย (2546:15-18) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การรับส่งอีเมล อีเมลคือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เหมือนจดหมายธรรมดาแต่การรับส่งจะสะดวกกว่ามาก คือเราไม่จำเป็นต้องหาซองจดหมาย ไม่จำเป็นต้องหากระดาษสำหรับเขียนหรือพิมพ์จดหมาย ไม่จำเป็นต้องหาแสตมป์ หรือเดินทางไปส่งตู้ไปรษณีย์ เพียงแต่เราทำรายการในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราแล้วก็ส่งไปกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราเลย ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัดทีเดียว นอกจากนี้แล้วในอีเมลเรายังสามารถส่งรูปภาพหรือเสียงแนบไปกับอีเมลก็ได้ ยิ่งทำให้การสื่อสารสะดวกกว่าจดหมายธรรมดา และถ้าเรามีอีเมลของเราเอง เราก็สามารถดูจดหมายของผู้อื่นที่ส่งมาให้เราได้เช่นเดียวกัน

2. การอ่านข่าว เมื่อก่อนอาจจะคุ้นเคยกับการอ่านข่าวตามหน้าหนังสือพิมพ์ ซึ่งในกรณีนี้อาจจะอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์เพียงฉบับเดียว หรืออาจจะสองฉบับถึงสามฉบับ แต่ในการอ่านข่าวที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต เราสามารถอ่านข่าวในหนังสือพิมพ์ได้หลาย ๆ ฉบับ ตามแต่เราต้องการว่าจะไปดูที่ฉบับไหน อีกทั้งยังสามารถไปอ่านข่าวต่างประเทศตรงประเทศนั้น ๆ ได้เลย เช่น ไปอ่านข่าวที่ USA Today เป็นต้น จะเห็นได้ว่าขอบเขตในการอ่านข่าวแทบจะไม่มีเลย จะมีก็แค่ตรงที่ว่าเราจะรับข่าวทั้งหมดได้เพียงใด

3. สำหรับค้นหาแหล่งความรู้ และถ้าหากเราต้องการค้นหาหาความรู้ หรือต้องการศึกษาวิชาการใด แขนงไหนอยู่ อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้ได้มากทีเดียว โดยที่เราไม่ต้องเดินทางไปห้องสมุด เราสามารถเข้าไปค้นหาที่เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่คอยให้บริการ บางเว็บไซต์ถึงกับให้บริการสอบผ่านว่าเราได้ศึกษาและทดสอบความรู้กับทางเว็บไซต์ อีกทั้งบางเว็บไซต์ยังมีตัวอย่างและคำแนะนำให้แก่เราที่เราสามารถเข้าไปหยิบมาใช้ได้เลย หรือในกรณีที่เราต้องการภาพสวย ๆ เพื่อนำไปทำรายงาน เราก็สามารถค้นหาจากอินเทอร์เน็ตได้

4. สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมและเกมส์ต่างๆ สำหรับผู้ที่ชอบเล่นเกมเก่าและเกมใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยมแล้ว เราสามารถดาวน์โหลดเพื่อนำเกมส์เหล่านั้นมาเล่น และยังเป็นเกมส์ที่มีลิขสิทธิ์ด้วย โดยที่เราไม่ต้องไปซื้อ หรือถ้าต้องการโปรแกรมใด ไม่ว่าจะมียุขนาดใหญ่หรือเล็ก ก็สามารถเข้าไปดาวน์โหลดโปรแกรมและเกมส์นี้ได้จากเว็บไซต์ที่ให้บริการทางด้านนี้โดยเฉพาะ เช่น download.com เป็นต้น

2.2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.2.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสำคัญและมีการนำเอาเว็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ(Web-Based Instruction) นอกจากนี้จะเรียกว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ(Web-Based Learning) แล้วยังมี เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Inter-Based Training) และเว็ลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) ทั้งนี้ได้มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) ได้ให้ความหมายว่า สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

พวงเพชร วัชรรัตนพงศ์ (Online) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา บทเรียน และฝึกฝนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะจากคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปเป็นระบบ คอมพิวเตอร์จะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอนและคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

วุฒิชัย ประสารสอย (Online) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายโอนเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน”

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.2.2.2 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : online) ได้กล่าวถึงการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ ไว้ดังนี้

ข้อดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ
2. ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา
3. ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง
5. ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา
6. สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง
7. เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน
8. เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งในสถาบันในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก
9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย และเห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น
10. ผู้สอนสามารถเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ความพร้อมในระบบสื่อสารภายในประเทศยังไม่รองรับกับการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
2. ใช้งบประมาณในการลงทุนขั้นต้นค่อนข้างสูง
3. ผู้เรียนขาดทักษะในการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น
4. ขาดบุคลากร และผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อ
5. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นยังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการ อื่น ๆ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวน และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ
6. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สถิติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างมาก ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มีมากยิ่งขึ้น
7. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

2.2.2.3 ประเภทของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

Parson (1997 : Online) ได้แบ่งประเภทของWeb-Based Instruction ไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. แบบรายวิชาอย่างเดียว (Stand - Alone Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง เป็นเว็บที่มีการบรรจุ เนื้อหา(Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว
2. แบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์ที่ร่วมกิจกรรมเอาไว้ เป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากร ทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถามมีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น
3. แบบศูนย์การศึกษา หรือ เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัสดุติบ และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.4 องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตบทเรียน สื่อต่าง ๆ ที่จะต้องเตรียม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง โดยสื่อต่าง ๆ เหล่านี้เมื่อผลิตเสร็จแล้วก็จะถูกนำไปประกอบกันให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ตามที่ ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ (2546 : 180-191) กล่าวไว้ดังนี้

1. ภาพถ่ายและข้อความ

ภาพถ่ายเป็นสื่อหนึ่งที่สำคัญในการใช้ประกอบการเรียนการสอน สื่อภาพถ่ายเป็นสื่อประเภทที่คนสามารถแปลสิ่งที่เห็นเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ช่วยในรับรู้ได้จากการมองเห็นผ่านประสาทตา ทำให้รับรู้ได้ถูกต้องและเข้าใจได้รวดเร็วกว่าคำพูดหรือคำบอกเล่า ดังคำกล่าวที่ว่าภาพเพียง 1 ภาพสามารถแทนคำพูดได้ถึง 100 คำ

ภาพถ่ายเป็นผลผลิตมาจากกระบวนการผลิตภาพถ่าย โดยใช้กล้องและอุปกรณ์ในการผลิตภาพถ่ายที่ออกมา ทำให้ผู้ดูภาพเข้าใจความหมายและสาระจากภาพได้ทันที ในการได้มาซึ่งภาพถ่ายที่ดีนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบในการออกแบบดังนี้

(1) องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน

ในการออกแบบการใช้ภาพถ่ายในบทเรียนเป็นหน้าที่หลักของผู้ออกแบบ ซึ่งจะต้องทำความเข้าใจองค์ประกอบด้านการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้

- วัตถุประสงค์ของการใช้ภาพถ่าย ผู้ออกแบบภาพถ่ายเพื่อการเรียนการสอน จะต้องทราบจุดมุ่งหมายว่าใช้ภาพถ่ายเพื่ออะไร เพื่อการจูงใจนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อสอนอธิบายเนื้อหาหรือให้ข้อมูลข่าวสาร กระตุ้นให้เกิดความคิด ใช้เพื่อสรุปบทเรียน ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้หรือแบบทดสอบ การตั้งวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ช่วยให้สามารถออกแบบภาพถ่ายได้อย่างเหมาะสมและบรรลุตามวัตถุประสงค์

- ผู้เรียน ผู้ออกแบบต้องทราบว่า ผู้เรียนเป็นใคร ถ้าเป็นเด็กก็ควรใช้ภาพที่ไม่สลับซับซ้อน มีรายละเอียดไม่มาก เหมาะสมกับวัย ระดับสติปัญญา และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

- เนื้อหา เนื้อหาสาระหรือเรื่องราวที่จะถ่ายทอดหรือสื่อสารผ่านภาพถ่าย เป็นสิ่งที่นักออกแบบสื่อการสอนจะต้องวิเคราะห์ โดยนำเนื้อหามาจำแนกเป็นประเด็นเพื่อนำมาสร้างภาพถ่ายและสร้างเป็นรูปธรรมที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนจากภาพ

- การนำเสนอหรือการใช้ภาพถ่าย ในการสอนจะใช้อย่างไร เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน ก็ควรใช้ภาพถ่ายให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อจูงใจ ดึงดูดความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมของผู้เรียนที่จะเรียนบทเรียนหรือเนื้อหาใหม่

2. องค์ประกอบด้านลักษณะภาพ

ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของฝ่ายผลิต ซึ่งจะรับหน้าที่ในการผลิตภาพถ่ายตามกรอบวิธีทัศน์ที่เขียนไว้ ในการผลิตนั้นจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านลักษณะภาพ ดังนี้

(1) การประกอบภาพ ควรดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ มองดูสวยงาม ดูไม่น่าเบื่อตามหลักศิลป์ ขนาดภาพต้องดีพอที่จะมองให้ชัดเจน ความสมดุลของสิ่งที่ต้องการสื่อความมีความเด่น ความสะดุดตา โดยการจัดแสงเงาให้มีความตัดกันของวัตถุกับพื้น

(2) ความคมชัดของภาพ ภาพถ่ายที่นำมาใช้ในบทเรียนจะต้องมีความคมชัด และแจ่มใส คือให้แสงและปรับระยะชัดที่ถูกต้องพอเหมาะ มีสีตัดกันระหว่างวัตถุและพื้นพอดี และมีสีลดหลั่นชวนให้ภาพน่าดู และน่าสนใจ

(3) รายละเอียดของภาพชัดเจน รายละเอียดของภาพ ทำให้มองเห็นสิ่งที่ต้องการสื่อความหมายได้ชัดเจน การใช้อุปกรณ์ในการผลิตที่มีคุณภาพและเทคนิคในการผลิตที่ดี จะช่วยให้มองเห็นรายละเอียดของภาพได้ชัดเจน

(4) ความถูกต้องและความเหมาะสมของภาพถ่าย ภาพถ่ายเป็นสื่อสำหรับแจ้งบอกหรืออธิบายเรื่องราวเกี่ยวกับบรรยากาศ เหตุการณ์ วัตถุประสงค์ของ และบุคคลได้รวดเร็วและเข้าใจง่าย ผู้ออกแบบจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

(5) มุมมองระยะห่างของกล้อง มุมกล้องจะมีอยู่ 3 ระยะ คือ ระดับตา มุมเงย (กล้องอยู่มุมต่ำ) และมุมกด (กล้องอยู่สูง) ระยะห่างของกล้องจะทำให้มองเห็นภาพต่าง ๆ กัน เช่น ระยะใกล้ ใช้สื่อเพื่อให้เห็นภาพโดยกว้าง ๆ เช่น ภาพวิวทิวทัศน์ ระยะปานกลางเห็นภาพแคบลง ภาพจะใหญ่ขึ้น ทำให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น ระยะใกล้ภาพใหญ่ แสดงให้เห็นวัตถุชัดขึ้น มุมกล้องที่มีลักษณะต่างกัน จะให้ความรู้สึกและสื่อความหมายแตกต่างกัน

4. พื้นหลัง

พื้นหลังถือเป็นสีสันของบทเรียน เพราะช่วยดึงดูดความสนใจ ทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น ลักษณะของพื้นหลังควรเป็นสีอ่อนและไม่ควรมีลวดลายมากนัก เพื่อไม่ให้รบกวนสายตาในการอ่านข้อความ และการออกแบบควรใช้รูปแบบเดียวกัน เพื่อความคงตัวของการเสนอตลอดบทเรียน

5. การออกแบบสื่อเสียง

ในการออกแบบสร้างสรรค์สื่อเสียงการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจ สร้างอารมณ์และจินตนาการให้เกิดขึ้นกับผู้ฟัง จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของเสียงในด้านต่าง ๆ ดังนี้

(1) ระดับเสียง (Pitch)

หมายถึง ระดับความสูงต่ำของเสียงจะช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึกและจินตนาการให้เกิดขึ้นได้ ระดับเสียงพูดหรือเสียงบรรยายที่น่าฟัง เกิดจากพื้นเสียงที่ดี มีน้ำเสียงก้องกังวาน มีทักษะและมีความเข้าใจในการออกเสียง ในการผลิตควรควบคุมระดับเสียงแต่ละประเภทให้มีความพอดีและมีความสมดุล จะช่วยให้เสียงมีคุณภาพน่าฟังชวนให้สนใจ

(2) ความหนักเบาของเสียง (Tone)

การควบคุมเสียงให้มีความเหมาะสมพอดี หรือมีความสมดุลระหว่างเสียงทุ้ม และเสียงแหลม ทำให้เสียงมีความนุ่มนวลและชวนฟัง

(3) ความชัดเจนของเสียง (Bright)

ความชัดเจนแจ่มใสของเสียงหลัก ไม่ว่าจะเสียงพูด เสียงบรรยาย เสียงเพลง หรือเสียงประกอบ ทำให้เข้าใจเรื่องราวเนื้อหาสาระได้ดี ความชัดเจนของเสียงขึ้นอยู่กับแหล่งเสียง และคุณเครื่องเสียงและอุปกรณ์ที่ใช้

(4) มิติของเสียง (Dimension)

แสดงให้เห็นเข้าใจถึงสภาพแวดล้อม มีความลึก มีปริมาตร และการเคลื่อนไหว การสร้างมิติด้วยเสียง หรือสร้างภาพด้วยเสียง ทำให้ผู้เรียนฟังแล้วเกิดภาพเคลื่อนไหว ใกล้และไกล สร้างได้โดยการจัดระดับเสียงให้ต่างกัน ให้เกิดมิติ โดยใช้เทคนิคจากตำแหน่งไมโครโฟนหรือแหล่งเสียง

(5) ตำแหน่งเสียง (Position)

แสดงถึงความใกล้ไกลของเสียงที่ห่างจากไมโครโฟน ทำให้เกิดความลึกและทิศทางของเสียง

(6) ทิศทางของเสียง Sound Direction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บอกให้ทราบถึงตำแหน่งของเสียงว่า อยู่ทางทิศทางใด

(7) จังหวะ (Rhythm)

ท่วงทำนอง จังหวะ ลีลา ความหนักเบาของเสียงทั้งเสียงพูด เสียงเพลง หรือเสียงประกอบอื่น ๆ ทำให้เกิดความแตกต่างและเร้าใจ จังหวะของดนตรีที่กระชั้นทำให้รู้สึกตื่นเต้น

(8) ลักษณะเฉพาะ (Style)

ลักษณะการแสดงออก หรือลักษณะเฉพาะของเสียงแต่ละประเภท แสดงถึงความแตกต่างช่วยให้สามารถแยกแยะความแตกต่างได้

2.2.3 ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นขั้นตอนที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ในการพัฒนาบทเรียน 4 ขั้นตอน มาใช้เป็นกรอบแนวคิด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ในการวางแผนผลิตบทเรียนมีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังจากการเรียนรู้บทเรียน

3. การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2. การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียนกิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

3. การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตไลต์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Pro-fessional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งานการประเมินบทเรียนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียนในเชิงการวิจัยและพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาให้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่างๆ เช่น สื่อของตัวอักษร และสื่อของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจน และมีขนาดที่เหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2546 : 67)

การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วใน 2 ด้าน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2546 : 197) คือ

1. การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญในการพัฒนาสื่อทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ และเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อจะต้องตรวจสอบเอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี ข้อมูลแสดงที่จรมีประสิทธิภาพดี ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้ ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม และบทเรียนไม่เสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพการผลิตสื่อของบทเรียนแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง เนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกัน ดังนั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหา เนื้อหามีคุณค่าต่อการเรียนรู้ เนื้อหาทันสมัย ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดในขณะเขียนโปรแกรม

แบบประเมินผลบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรายด้านโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	5	คุณภาพของบทเรียนอยู่ใน ระดับดีมาก
ระดับคะแนน	4	คุณภาพของบทเรียนอยู่ใน ระดับดี
ระดับคะแนน	3	คุณภาพของบทเรียนอยู่ใน ระดับปานกลาง
ระดับคะแนน	2	คุณภาพของบทเรียนอยู่ใน ระดับควรปรับปรุง
ระดับคะแนน	1	คุณภาพของบทเรียนอยู่ใน ระดับไม่ดี

รายละเอียดในแบบฟอร์มการประเมินที่ต้องประเมินในด้านต่างๆ มีดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
 - ด้านตัวอักษร (TEXT) รายละเอียดการประเมิน ได้แก่ ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้ ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร และความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา
 - ด้านภาพนิ่ง (IMAGE) ได้แก่ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม สีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย และความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ
 - ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION) รายละเอียดการประเมิน ได้แก่ ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว
 - ด้านเสียง (AUDIO) รายละเอียดการประเมิน ได้แก่ คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย
 - ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE) รายละเอียดการประเมิน ได้แก่ การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน และรูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน

2. การตรวจสอบคุณภาพคุณภาพด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน
- ความถูกต้องของเนื้อหา
- ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม
- แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
- ความถูกต้องของภาพที่ใช้
- ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้
- ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7)

2.4.2 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและค้ำค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 9)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

2.4.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 11-12)

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผมน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ

60/60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่อาจจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

2.4.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10)

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชั้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Eysenck (1972 : 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล สำหรับตัวที่บ่งชี้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้มาในรูปของคะแนนจากโรงเรียนที่อาศัยวิธีที่ซับซ้อนและระยะเวลามากหรืออาจใช้การวัดด้วยแบบทดสอบทางการเรียนทั่วไป

Good (1973 : 7)) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันที่เกิดจากการได้เรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้มาจากการทดสอบของครูผู้สอนหรือผู้ที่รับผิดชอบด้านการสอน

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 137) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอบการวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Concept) อันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test)

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอนและประสบการณ์ ซึ่งได้มาจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.5.2 ความหมายของการวัดผล

การวัดผล หมายถึง การใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งที่จะค้นหาหรือการตรวจสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งเป็นปริมาณ หรือคุณภาพ ที่มีความหมายแทนพฤติกรรม หรือคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือแทนผลงานที่แต่ละคนแสดงออกมา เช่น การวัดความสูง ชั่งน้ำหนักของเด็ก การให้คะแนนการตอบข้อสอบของนักเรียน เป็นต้น (ภัทรา นิคมานนท์. 2537 : 1)

2.5.3 ประเภทของพฤติกรรมการเรียนรู้

จุดมุ่งหมายทางการศึกษาตามแนวคิดของ Bloom และคณะ (อ้างใน พิเชิต ฤทธิจรุญ. 2553 : 31-34) จำแนกพฤติกรรมการศึกษาเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective domain) พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (Psychimotor domain)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom และคณะ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ไว้เป็น 6 ระดับ ดังนี้

1.ด้านความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (Knowledge of Specifics) เป็นสมรรถภาพทางสมองขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพสมองขั้นสูงที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรมต่อไป จำแนกเป็น 2 ข้อคือ

- ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ให้คำนิยามศัพท์ทางคณิตศาสตร์ได้ บอกความหมายของ “การวิจัย” ได้ เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงบางอย่าง (Knowledge of Specific facts) เป็นความสามารถในการบอก กฎ สูตร ทฤษฎี และข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น สามารถบอกสูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้ บอกสาเหตุที่ไทยเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่ 2 ตามที่เรียนรู้อมาได้

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing with specifics) เป็นความรู้ในเรื่องของวิธีการ และการจัดระเบียบ จำแนกเป็น 5 ลักษณะ คือ

- ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Knowledge of conventions) เป็นความสามารถในการบอกรูปแบบ การปฏิบัติ และแบบฟอร์มหรือระเบียบที่เหมาะสมในการปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ เช่น บอกลักษณะการแต่งกายของชาวเขาเผ่าต่าง ๆ ได้ บอกแผนผังโคลงสี่สุภาพได้ เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Knowledge of trends and sequence) เป็นความสามารถในการบอกขั้นตอนก่อนหลัง และทิศทาง การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น บอกได้ว่าการขั้บรถยนต์ควรทำอะไรก่อนหลัง บอกแนวโน้มของปัญหาจราจรในกรุงเทพฯ ในอนาคตได้ เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท (Knowledge of classification and categories) เป็นความสามารถในการจำแนก จัดหมวดหมู่ ความเหมือนและความแตกต่างตามคุณลักษณะ คุณสมบัติ และหน้าที่ของสิ่งต่าง ๆ เรื่องราว หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น สามารถจัดประเภทของอาหารจำแนกตามคุณค่าอาหารได้ สามารถจัดหมวดหมู่ของวันตามเหตุการณ์ได้ เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of criteria) เป็นความสามารถในการบอกเกณฑ์ หลักการในการตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น บอกได้ว่าอะไรเป็นเครื่องชี้ว่าสารนั้นเป็นกรดหรือด่าง บอกได้ว่าอะไรเป็นเกณฑ์ตัดสินว่าใครผ่านหรือไม่ผ่าน เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of methodology) เป็นความสามารถในการบอกเทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ในอันที่จะให้ได้มาของผลลัพธ์ที่ต้องการ เช่น บอกวิธีการเตรียมดินปลูกผักได้ บอกวิธีการแก้มสมการได้ เป็นต้น

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of the universal and abstractions in a field) เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปลักษณะสามัญของสิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

- ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of principles and generalizations) เป็นความรู้ในการสรุปใจความสำคัญของเรื่องและนำหลักหรือความรู้ที่ได้ไป
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อภิปรายมาเรื่องอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกันได้ เช่น บอกได้ว่าการเกิดฝนตกเกิดจากอะไร จำนวนผู้แทนราษฎรแต่ละจังหวัดพิจารณาจากสิ่งใด เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theories and structures) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาหลาย ๆ วิชา ซึ่งอยู่ในสกุลเดียวกันมาสัมพันธ์กันจนได้เป็นโครงสร้างของเนื้อความใหม่ในเรื่องเดียวกันได้ เช่น สามารถสรุปคำสอนของพุทธศาสนาที่ได้เรียนรู้มาได้ บอกคุณสมบัติร่วมของเพศชายและเพศหญิงได้ บอกคุณสมบัติร่วมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ เป็นต้น

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

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหมายจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่งไปสู่ภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง ซึ่งอาจแปลได้หลายลักษณะ คือ แปลจากภาษาสามัญเป็นภาษาเทคนิค หรือจากภาษาเทคนิคเป็นภาษาสามัญ แปลจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียน และแปลจากพฤติกรรม รูปภาพ ท่าทาง เป็นข้อความหรือจากข้อความเป็นพฤติกรรม รูปภาพ และท่าทาง

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสรุปความการแปลความ มองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างเข้าใจ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการเสริมแต่งหรือขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผลซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมาย และการตีความประกอบกันจึงจะสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็นมาก่อน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าเรื่องราวหรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุผล อะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

5. การสังเคราะห์ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไปจากของเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถที่ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจ วินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้นนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้

การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กันส่วนใหญ่คือแบบทดสอบ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2553 : 61-62)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอนรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรมได้สร้างแบบทดสอบด้วยตนเองและนำไปตรวจสอบหาคุณภาพของข้อสอบ แบบทดสอบจึงมีคุณภาพที่เชื่อถือได้ทำให้สามารถนำไปเปรียบเทียบได้ แบบทดสอบให้การวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 3 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.5.5 แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2553 : 97-98)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการ
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดในรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นรายวิชาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 หลักสูตรอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาในรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ โครงสร้างภาษาซี การเขียนคำสั่งเงื่อนไข และการเขียนคำสั่งวนรอบ

2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้รายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย 3 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. จากการศึกษาหลักสูตรและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาการหลักการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้เลือกใช้ชนิดข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

4. สร้างข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในเนื้อหาสาระของรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม

5. ตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งหลังจากสร้างข้อสอบขึ้นมาเรียบร้อยแล้วเพื่อให้ข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องตามเนื้อหาสาระของรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6. จัดทำแบบทดสอบฉบับทดลองโดยระบุคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ เกณฑ์การให้คะแนน และจัดวางรูปแบบที่เหมาะสม

7. นำข้อสอบมาวิเคราะห์เป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง แล้วนำผล

เอกสารนี้เป็นการวิเคราะห์ปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิกันดา เมธีธัญลักษณ์ (2549 : 43-46) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ บทเรียนบน เครือข่ายถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยใช้ PHP และฐานข้อมูล MySql ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/80.21 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ บทเรียนมีคุณภาพเนื้อหาในระดับดี มาก ($\bar{X} = 4.60$) คุณภาพด้านการผลิตสื่อมีคุณภาพในระดับดี ($\bar{X} = 4.52$) และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

สมเกียรติ ใจดี (2551 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัว แปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซีมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1:E2 ไม่ต่ำกว่า 80:80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซีสูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างใน การวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของ โรงเรียนสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 กลุ่ม ได้จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การเขียนโปรแกรม ภาษาซี โดยสรุปผลวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่ง ควบคุมในภาษาซีได้บรรลุไว้ที่ <http://www.training.info> มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอนอยู่ในระดับดี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.66:86.26 และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้าและกระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนพัฒนาขึ้นเพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิจำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ วิชา คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$) และด้านเทคนิคการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการอนุญาต ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.73/86.70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ศุภโชค พานทอง (2553 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน พัฒนาขึ้นเพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี จำนวน 20 คนได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2 มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.25 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 วิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test to dependent) ผลวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.36) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.29) มีประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีค่าเท่ากับ 80.50/82.50 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

ธีรพล เป็กเขียน (2554 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาหลักคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพเพื่อหาประสิทธิภาพและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่เคยเรียนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 33 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาหลักคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$) และเทคนิคด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.90/82.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุริวรรณ ทองสุธี (2557 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนใช้กลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทราที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

จำนวน 2 ห้อง รวมนักเรียน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนและแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิด 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/88.80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ทั้งหมด 7 ห้อง จำนวน 301 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้อง จำนวน 40 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

- (1) โครงสร้างภาษาซี
- (2) การเขียนคำสั่งเงื่อนไข
- (3) การเขียนคำสั่งวนรอบ

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน 2 ฉบับประกอบด้วย

- (1) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา
- (2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน 4 ตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่นำเสนอเนื้อหาให้แก่นักเรียน โดยได้แนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น พบว่ามีเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเป็นเนื้อหาวิชาที่นักเรียนจะใช้เป็นพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมในระดับสูงต่อไปได้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น

หน่วยเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างภาษาซี

- แจงรายละเอียดกระบวนการทำงานของโครงสร้างภาษาซี
- เขียนคำสั่งพื้นฐานของภาษาซีได้อย่างถูกต้อง หลังจากได้รับการบรรยาย

หน่วยเรียนรู้ที่ 2 การเขียนคำสั่งเงื่อนไข

- แจงรายละเอียดกระบวนการทำงานพร้อมคำสั่งเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง หลังจากได้รับการบรรยายหลักการเขียนผังงานแล้ว

- เขียนคำสั่งเงื่อนไขได้ถูกต้องตามหลักการเขียนโปรแกรมจากผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คำสั่ง if...else และ switch...case ได้ถูกต้อง หลังจากได้รับการสาธิตการเขียนโปรแกรมจากผังงานแบบลำดับแล้ว

หน่วยเรียนรู้ที่ 3 การเขียนคำสั่งวนรอบ

- แจงรายละเอียดกระบวนการทำงานพร้อมคำสั่งวนรอบได้อย่างถูกต้อง หลังจากได้รับการบรรยายหลักการเขียนผังงานแล้ว

- เขียนคำสั่งเงื่อนไขได้ถูกต้องตามหลักการเขียนโปรแกรมจากผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คำสั่ง for และ while ได้ถูกต้อง หลังจากได้รับการสาธิตการเขียนโปรแกรมจากผังงานแบบวนรอบแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนขั้นแรก ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ตามธรรมชาติของนักเรียน ดังนี้

เนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างภาษาซี

หน่วยเรียนรู้ที่ 2 การเขียนคำสั่งเงื่อนไข

หน่วยเรียนรู้ที่ 3 การเขียนคำสั่งวนรอบ

2. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยสร้างเป็น Story board และการดำเนินการของหน้าจอด้วย Data Flow Chart

ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. พัฒนาระบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตาม Story Board ที่ออกแบบไว้

2. เขียนเอกสารคู่มือในการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง ผู้วิจัยจึงนำไปแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

2. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวนด้านละ 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ด้านเนื้อหา

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์ทะนงศักดิ์ คงศรีลังก์ | ครู คศ.1 อาจารย์แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช |
| 3. อาจารย์สิริพร ไหมสีเขียว | ครู คศ.2 อาจารย์แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช |

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์ดวง ชุมสุวรรณ | ครู คศ.3 หัวหน้าแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช |
| 3. อาจารย์ธนาลักษณ์ ตันธนกุล | หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยี สยามบริหารธุรกิจ |

3. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขและตรวจสอบความถูกต้องไป ทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยี สยามบริหารธุรกิจ โดยอาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้คัดเลือกนักเรียน จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนระดับอ่อน ปานกลาง เก่ง ผู้วิจัยได้สังเกตและสอบถามนักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนนำไปแก้ไขปรับปรุง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ควรปรับสีของบทเรียนให้ดูสวยงาม
- ควรเพิ่มรูปตัวอย่างใช้ประกอบในการเรียน

4. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไข สีของบทเรียนให้ดูสวยงาม และเพิ่มรูปตัวอย่างใช้ประกอบในการเรียน ตรวจสอบความถูกต้องไปทดลองกับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยี สยามบริหารธุรกิจ โดยอาจารย์ ประจำวิชาเป็นผู้คัดเลือกนักเรียน จำนวน 6 คน ระดับละ 2 คน ซึ่งมีผลการเรียนระดับอ่อน ปาน กลาง เก่ง ผู้วิจัยได้สังเกตและสอบถามนักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนนำไปแก้ไขปรับปรุง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ควรปรับเสียงวิดีโอให้ชัดเจนขึ้น
- ควรปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น
- ปรับปรุงข้อสอบที่ตัวอักษรไม่ปรากฏในบางข้อ

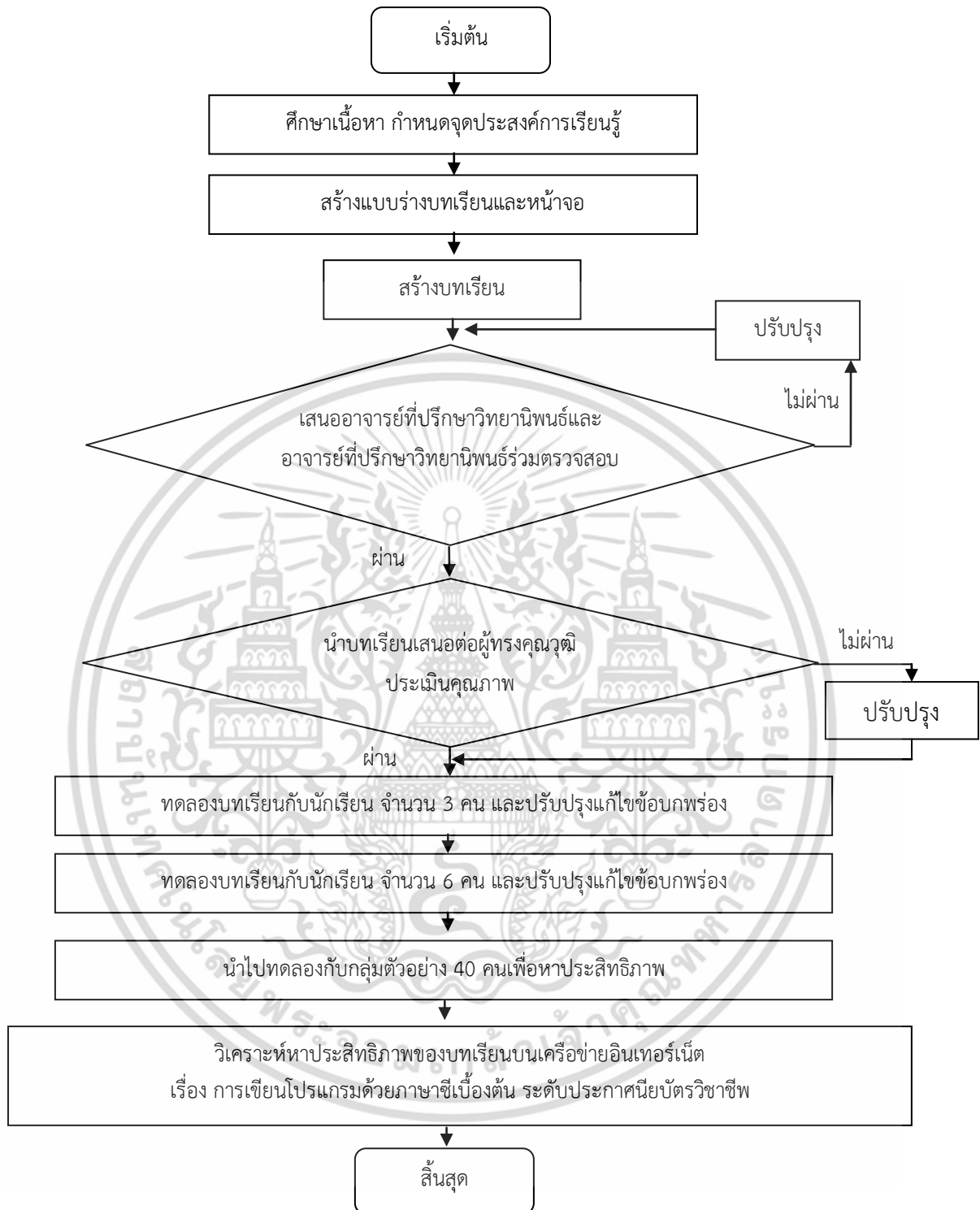
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสียงวิดีโอให้ชัดเจนขึ้น ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น และปรับปรุงข้อสอบที่ตัวอักษรไม่ปรากฏในบางข้อ ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ จำนวน 40 คน

6. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร ($E_1 : E_2$) ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ไม่ต่ำกว่า 80 : 80

จากขั้นตอนทั้งหมดได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น โดยนำมาสร้างและแสดงผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ดังภาพ 3.1





ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทั้ง 5 ด้านดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อที่ต้องการจะประเมิน

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

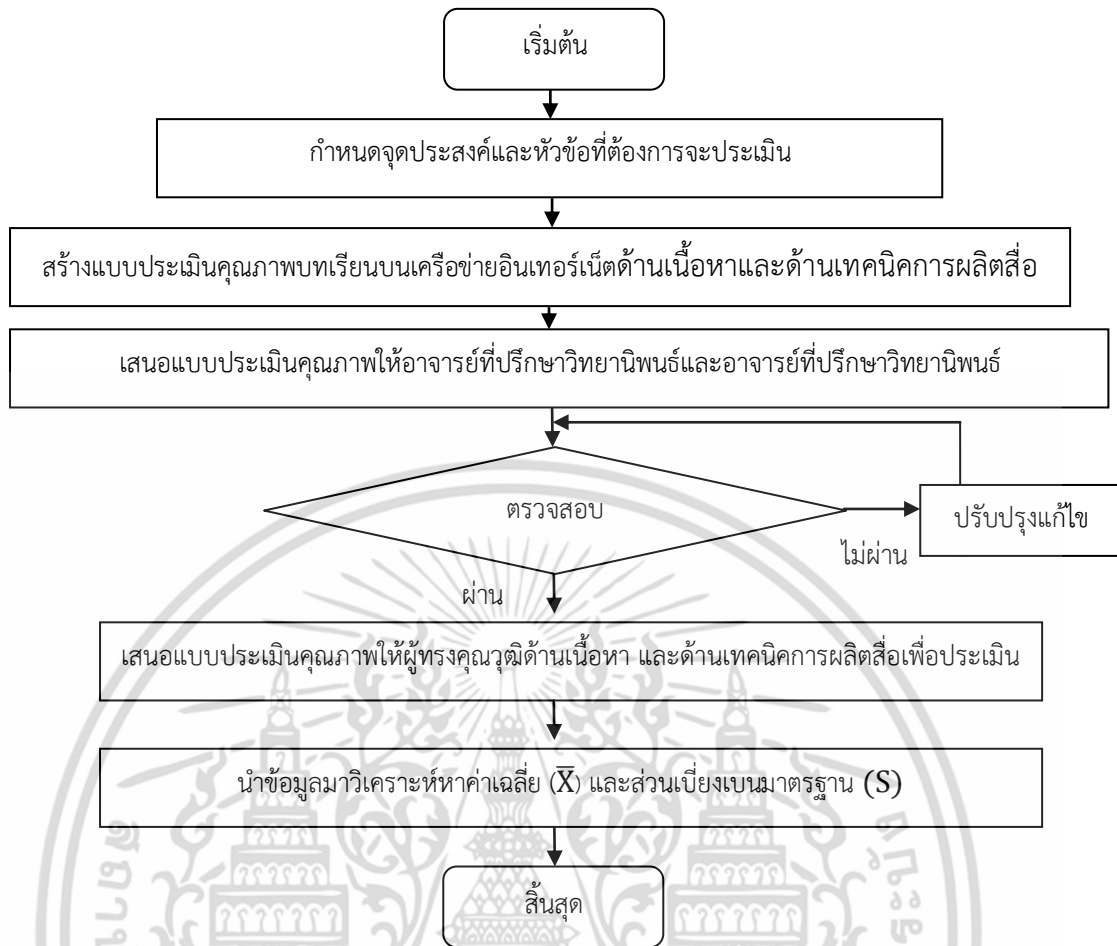
คะแนนระดับ	5	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ	ดีมาก
คะแนนระดับ	4	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ	ดี
คะแนนระดับ	3	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ	ปานกลาง
คะแนนระดับ	2	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง
คะแนนระดับ	1	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ	ไม่ดี

3. นำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ประเมินแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ซึ่งในการประเมินนั้นจะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$) จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

จากขั้นตอนทั้งหมดได้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนำมาสร้างและแสดงผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ดังภาพ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วนตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ แต่นำมาใช้ 3 ระดับ คือ 1) ความรู้ – ความจำ (Knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำความรู้ไปใช้ (Application) ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแสดงความสัมพันธ์ออกมาเป็นตารางจำนวนข้อสอบ

3. สร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผศ.ดร.นภัทร สระเอี่ยม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.ยุพิน ทองส่งโสม ผู้ช่วยผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ
 พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้
 - +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (พรรณี ลี กิจวัฒน์นะ. 2554 : 195)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$$\begin{aligned} \sum R &= \text{ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา} \\ N &= \text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ} \end{aligned}$$

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.50 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องพบว่าข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 42 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00

6. นำแบบทดสอบจำนวน 42 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนรายวิชา หลักการเขียนโปรแกรม รหัสวิชา 2201 - 2410 มาแล้วจำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% โดยสูตร(พรรณี ลี กิจวัฒน์นะ. 2554 : 205-211)

หาค่าความยากง่าย (Difficulty)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบ วัตถุประสงค์คือระหว่าง 0.20 - 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่าข้อสอบ จำนวน 39 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33 - 0.58 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30 - 0.60 ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 39 ข้อ ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น

7. การหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบจำนวน 39 ข้อ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson (พรรณี สิกิวิวัฒน์, 2554 : 202)

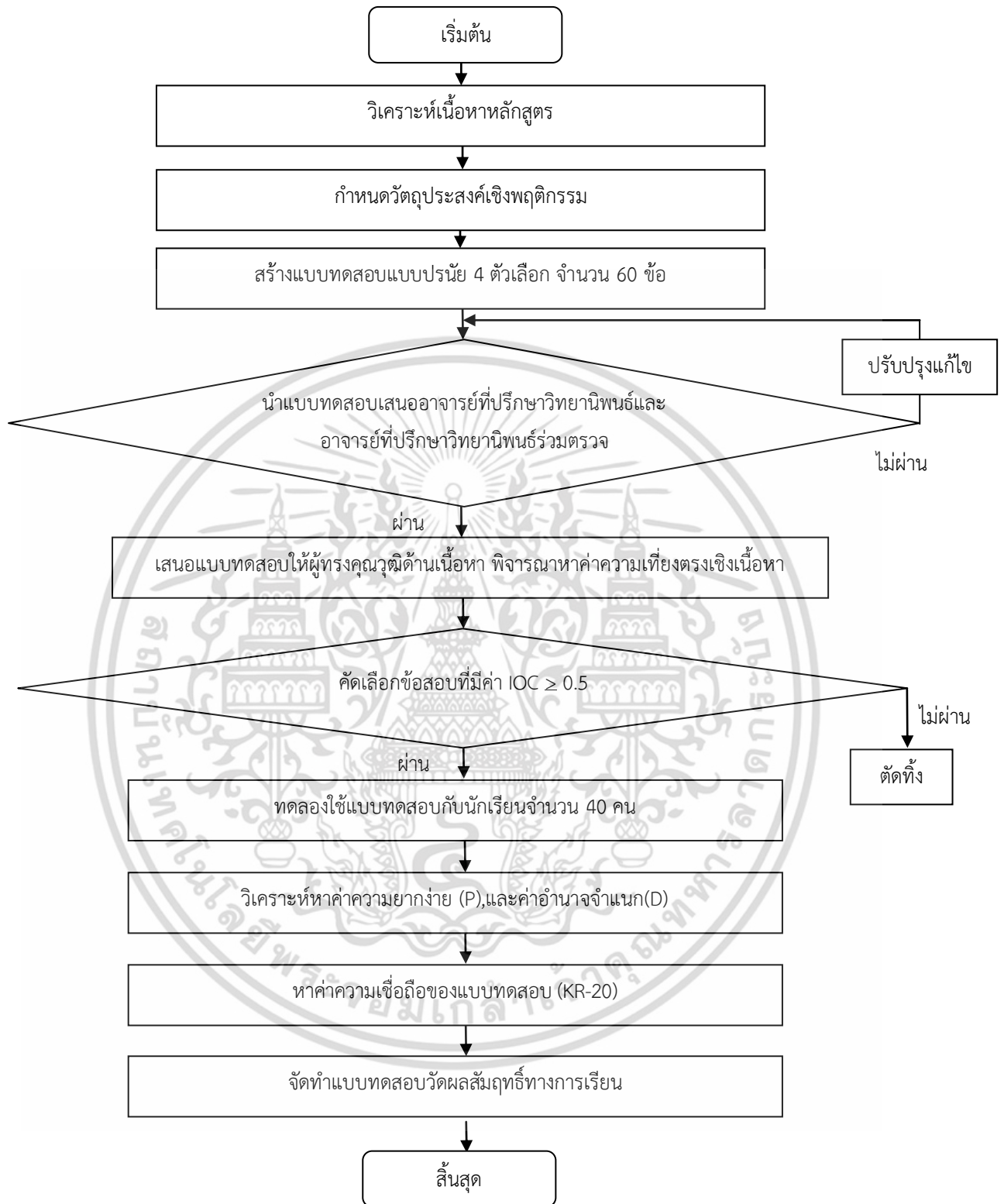
$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	Σ	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้งฉบับมีความเชื่อมั่น 0.75

8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคุณภาพ ไปใช้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

จากขั้นตอนทั้งหมดได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยนำมาสร้างและแสดงผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
3. แจกกลุ่มตัวอย่างให้ทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและวัดหลังให้สิ่งทดลอง (One group pretest- posttest design) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 289)

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ภาพที่ 3.4 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

วิธีการ

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ใช้เป็นกลุ่มทดลอง E
2. วัดตัวแปรตามก่อนให้สิ่งทดลอง T₁
3. ให้สิ่งทดลอง X
4. วัดตัวแปรตามหลังให้สิ่งทดลอง T₂
5. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดก่อนกับหลังให้สิ่งทดลองด้วยสถิติ t-test (Dependent Group)
6. ให้นักเรียนศึกษารายละเอียด ข้อปฏิบัติในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นทำการเรียนจนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วและเมื่อเรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน
7. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้วยค่าทางสถิติ t-test (Dependent Group)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อจาก ผู้ทรงคุณวุฒิโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.)

สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 245)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	f	แทน	ค่าความถี่ของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่ง ออกเป็นช่วงๆ แต่ละช่วงมีความหมายดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

สูตรการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 247)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sum	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E_1 / E_2)

สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ทุกชิ้นรวมกัน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

3. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน
สูตร t-test (Dependent Group) (พรรัตน์ ลีกิจวัฒน์. 2554 : 274)

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

เมื่อ	D	=	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	=	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	=	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ จำนวน 40 คน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.1.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วย Moodle ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นโปรแกรมหลัก ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมบรรจุไว้ใน <http://learningprogramming.com/> โดยเมนูหลักประกอบด้วยหน้าหลักบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ และข้อมูลผู้สอน ขั้นตอนในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ คือ นักเรียนจะต้องลงทะเบียนเรียน จากนั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 39 ข้อ แล้วเริ่มศึกษาบทเรียนซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภาษาซี หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเขียนคำสั่งเงื่อนไข และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนคำสั่งวนรอบ อย่างไรก็ตามก่อนที่นักเรียนจะศึกษาบทเรียนแล้ว จะมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจำนวน 39 ข้อ ซึ่งนักเรียนจะทราบคะแนนทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว นักเรียนทำการศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ทำหน่วยการเรียนรู้มีแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนได้วัดความรู้ที่เรียนมา แล้วส่งคำตอบหลังจากทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อตรวจคำตอบและแจ้งผลคะแนนให้ทราบทันที หลังจากนั้นนักเรียนศึกษาบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 39 ข้อ ให้ทำนักเรียนจะทราบผลคะแนนทันทีเมื่อส่งคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา	คุณภาพของบทเรียน		
	\bar{X}	S.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.33	0.58	ดี
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.50	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.50$) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อพบว่า

1. กลุ่มที่อยู่ในระดับดีมาก ประกอบด้วย เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ($\bar{X}=5.00$) ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย ($\bar{X}=4.67$)

2. กลุ่มที่อยู่ในระดับดี ประกอบด้วย ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ($\bar{X}=4.33$)

ข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา สรุปข้อเสนอได้ว่า เนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ควรใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรมเป็นตัวพิมพ์เล็กทั้งหมดจะเหมาะสมกว่าตัวพิมพ์ใหญ่ และแนะนำให้มิตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โจทย์ได้หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	คุณภาพของบทเรียน		
	\bar{X}	S.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)			
1.1 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.33	0.58	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.00	0.00	ดี
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	3.67	0.58	ดี
รวม	4.20	0.46	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)			
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	3.67	0.58	ดี
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.08	0.68	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)			
3.1 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	4.00	1.00	ดี
รวม	4.00	1.00	ดี
4. ด้านเสียง (AUDIO)			
4.1 คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	3.67	1.15	ดี
รวม	3.67	1.15	ดี
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)			
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	1.00	ดี
5.2 บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน	3.67	1.15	ดี
5.4 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	1.00	ดี
รวม	4.08	0.93	ดี
รวมทุกด้าน	4.01	0.85	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อพิจารณาแต่ละด้านอยู่ในระดับดีโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยพบว่า ด้านตัวอักษร (TEXT) (\bar{X} = 4.20) ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE) (\bar{X} = 4.08) ด้านภาพนิ่ง (IMAGE) (\bar{X} = 4.08) ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION) (\bar{X} = 4.00) และด้านเสียง (AUDIO) (\bar{X} = 3.67)

ข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ สรุปข้อเสนอได้ว่า ควรเพิ่มวิดีโอเพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและใส่สีสันให้มีแรงกระตุ้นการเรียนรู้

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับ โดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละเฉลี่ย	เกณฑ์
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	40	15	12.15	81.00 (E1)	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	40	39	32.33	82.88 (E2)	80

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1) ของผู้เรียนจำนวน 40 คน มีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 81.0 และคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าร้อยละเฉลี่ย 82.88 ดังนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเท่ากับ 81.0/82.88 เป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยเปรียบเทียบจากคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ก่อนเรียน	40	39	22.48	3.53	-20.09**
หลังเรียน	40	39	32.33	3.22	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 40 คน มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ 22.48 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 32.33 จากคะแนนเต็ม 39 คะแนน เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.2 สมมุติฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ทั้งหมด 7 ห้อง จำนวน 301 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้อง จำนวน 40 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีระดับคุณภาพ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.58 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.60 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ จำนวน 40 คน โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน
4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อนักเรียนศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียน ให้ทำแบบฝึกหลังหน่วยการเรียน
5. เมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$) ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.01$)
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ $81.00/82.88$ ซึ่งไม่น้อยกว่า $80/80$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

5.2.1 ด้านการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน มีการยกตัวอย่างเนื้อหาประกอบด้วย การเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียนมีความเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน ทั้งนี้เนื้อหาได้รับการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ (2545:40) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.55$) และสอดคล้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยของนฤมล รอดเนียม (2546:91) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$)

ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอมีการจัดวาง องค์ประกอบในหน้าจอเหมาะสมในส่วนของตัวอักษร สีตัวอักษร รูปภาพ วิดีโอมีความชัดเจนจึงทำให้ รูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น มีความน่าสนใจ ใช้งานง่าย ไม่สับสน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธณัฐภรณ์ สนิทมาก (2554:42) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$) และ ผลการวิจัยของจิระ ว่องวรรณกร (2548:76) ได้พัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ใน ระดับดี ($\bar{X} = 4.40$)

5.2.2 ด้านประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.00/82.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ประสิทธิภาพกระบวนการ E_1 มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นขั้นตอนคือ ออกแบบและพัฒนาบทเรียน ทดลองใช้และ ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อ ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาได้มีการพิจารณา เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของ เนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้อง ของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ และความถูกต้อง ระหว่างภาพกับคำบรรยาย จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ระหว่างเรียนของผู้เรียนได้มากขึ้น

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ E_2 มีค่ามากกว่าประสิทธิภาพกระบวนการ E_1 เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นขั้นตอนคือ ออกแบบและพัฒนาบทเรียน ทดลองใช้และ ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อ ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาได้มีการพิจารณา เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของ เนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้อง ของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน และความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้หลังเรียน ของผู้เรียนได้มากขึ้นทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ คะแนนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของธณัฐภรณ์ สนิทมาก (2554:42) ได้พัฒนาบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนิพจน์ และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีค่าเท่ากับ 81.50/82.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลการวิจัยของอดิศักดิ์ พุ่มอิน (2550:86) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิชาการระบบคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน

ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิชาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีค่าเท่ากับ 81.03/82.13

5.2.3 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนไม่เคยได้รับการศึกษาเรียนรู้ในเนื้อหาของบทเรียนมาก่อน จึงทำให้คะแนนก่อนเรียนไม่สูง แต่เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมาอย่างเป็นขั้นตอนคือ ออกแบบและพัฒนาบทเรียน ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหามีการพิจารณาเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมแบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ และความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนมากขึ้น แล้วทำให้นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริง ส่งผลให้บทเรียนเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ (2545:41) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิจัยของธีรวงศ์ วรรณะ (2544 : 90) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชุดการสอน ผลวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชุดการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ดังนั้นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาในเรื่องนี้หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้สอนเพื่อวางพื้นฐานในรายวิชาเขียนโปรแกรมด้วยภาษาที่เป็นขั้นสูงกว่าภาษาซี เพื่อรื้อฟื้นความรู้หลักของการเขียนโปรแกรมได้

2. ในการนำบทเรียนไปใช้ครูผู้สอน บุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่นำบทเรียนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปใช้ต้องแนะนำและอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ปฏิบัติตามขั้นตอนและใช้งานบทเรียนได้เต็มความสามารถซึ่งจะทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3. ครู บุคคลภายนอกหรือหน่วยงานใด ๆ สามารถนำบทเรียนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปใช้เพื่ออบรมความรู้ให้แก่ผู้สนใจเริ่มต้นเขียนโปรแกรมได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาซีบนแผงวงจรเพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ศึกษาเปรียบเทียบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับนักเรียน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งให้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก่อนเรียนเนื้อหาที่ครูในชั้นเรียน และอีกกลุ่มให้เรียนเนื้อหาที่ครูก่อนแล้วให้ศึกษากับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อดูความแตกต่างในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจและเจตคติต่อการเรียนด้วยวิธีดังกล่าว

3. ควรพัฒนารูปแบบการสอนแบบโครงงานเรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี

บรรณานุกรม

- กรภัทร์ สุทธิดารา. 2546. **ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. **รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนกรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **ไอซีทีเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.
- จิระ ว่องวรรณกร. 2548. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย**. 5(1) : 7-20.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. **การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- ณาดยา ฉาบนาค. 2545. **อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : เอส.พี.ซี.บุ๊ค.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วงกลม โปรดังชัน.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. “การเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” **วารสารศึกษาศาสตร์สาร**. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2544.
- ธณัฐภรณ์ สนิทมาก. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบ เรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธนพล ฉันทจรสวิชัย. 2546. **อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- ธีรพล เป็กเขียน. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเลขฐานวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรวงศ์ วรรณะ. 2544. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชุดการสอน.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประภาพร ช่างไม้. 2545. **คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา C ฉบับผู้เริ่มต้น**. นนทบุรี : อินโฟเพรส.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปิติพร ศรีกาญจน์. 2551. “การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้าและกระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2554. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI มัลติมีเดีย ด้วย Authorware**.
- พวงเพชร วัชรรัตน์พงศ์. 2555. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://sites.google.com/site/ricknarongsak2533hotmailcom/> กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- พิชิต ฤทธิจรรยา. 2553. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์
- ไพศาล หวังพาณิชย์. 2523. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ตรีธรรมากุล. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2537. **การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทิพย์วิสุทธิ์.
- วิกันดา เมธิ์ชญลักษณ์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2555. **การสื่อสารและนำเสนอIS2**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://sites.google.com/site/is2tkschoolm15m16/bth-thi-2-khwam-hmay>.
- ศุภโชค พานทอง. 2553. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมเกียรติ รุ่งเรืองลดดา. 2544. **Internet Sharing**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- สมเกียรติ ใจดี. 2551. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สยาม สงวนรัมย์. 2549. **ลองเล่นเป็นเลย อินเทอร์เน็ต Blog-Chat-Email**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุพรรณษา ยวงทอง, วิโรจน์ ชัยมูล และกองบรรณาธิการ. 2551. **ครบเครื่องเรื่องอินเทอร์เน็ตฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุนทรีย์ ธรรมสุวรรณ. 2545. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุริวรรณ ทองสุธี. 2557. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://bsq2.vec.go.th/coursedata_new /2201.pdf.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2556. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542**. [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www.onec.go.th/onec_web/main.php?parentID=CAT0001335.
- อดิลักษณ์ พุ่มอิน. 2550. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิชาการระบบคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Eysenck, H.J.W. Arnold and R. Meilli. 1972. **Encyclopedia of Psychology**. London : Search Press.
- Good, Carter V. 1973. **Dictionary of Education**. 3 rd ed. New York : Mo Graw Hill Book Company.
- Parson,R. 1997. “**Definition of Web-Based Instruction**.” [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.html>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	หนังสือราชการ
ภาคผนวก ข	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ภาคผนวก ค	ตารางแสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ง	ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศบ 0524.04/ 3089



คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑- สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหา

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวสุพัตรา ขุมประเสริฐ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น" โดยมี ดร.ธัญพร กันทอนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธัญพร กันทอนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมาตอบเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวสุพัตรา ขุมประเสริฐ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิมลศรี ศูนย์ภคกพท)

รองคณบดี ฝ่ายวิทยุและงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-909-0088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3089

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

2 สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวสุพิศรา ขุมประเสริฐ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน มานะครีจีโออินเทอร์เน็ท เรื่องหลักการเขียนโปรแกรม ภาษาซีเบื้องต้น" โดยมี ดร.ฐิธาพร กันตารอนวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิธาพร กันตารอนวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุพิศรา ขุมประเสริฐ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณภพพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.089-909-0038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3090



คณะกรรมการผู้คณาการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑- สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
- 2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วยนางสาวสุพัตรา จุมประเสริฐ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี (คอมพิวเตอร์) –สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น” โดยมี ดร.สุวิทย์ กิ่งตาชววัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ มศ.ศ.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2558 คณะผู้คณาการขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุพัตรา จุมประเสริฐ เก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ส่งมาด้วย ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทัศน์ สุนทรภักทพงษ์)
รองคณบดีที่รับผิดชอบงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
บัณฑิตการแผนกคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.089-909-0038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3717

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

14 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจคำความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นางสาวสุพิศรา ชุมประเสริฐ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนระบบเรื่องหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น" โดยมี ดร.อรรถพร กันตธรณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.บริษายวณิ คังคุณภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจคำความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจสอบและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวสุพิศรา ชุมประเสริฐ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรภณกุลวงศ์)

รองคณบดี ฝ่ายบุคลากรและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 96-3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.089-909-0038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียน(ด้านเนื้อหา)
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่อง เนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมในการเรียนการสอน

คำชี้แจงกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
- ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
- ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง
- ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับไม่ดี

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในด้านเนื้อหา โดยการให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่าน

นางสาวสุพัตรา ชุมประเสริฐ

นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คะแนนคุณภาพ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = ควรปรับปรุง, 1 = ไม่ดี

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

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

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
 (.....)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยครอบคลุมในเรื่อง การจัดวางรูปแบบบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตัวอักษรที่ใช้บนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คำชี้แจงกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
- ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
- ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง
- ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับไม่ดี

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่าน

นางสาวสุพัตรา ชุมประเสริฐ

นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คะแนนคุณภาพ 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = ควรปรับปรุง, 1 = ไม่ดี

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)					
1.1 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้					
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร					
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)					
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)					
3.1 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
4. ด้านเสียง (AUDIO)					
4.1 คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย					
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)					
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
5.2 บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน					
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน					
5.4 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

วันที่.....เดือน.....ปี พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบแบบปรนัยทั้งหมดจำนวน 39 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน

หน่วยที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภาษาซี มีข้อสอบจำนวน 17 ข้อ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างภาษาซีได้
2. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้นได้
3. นักเรียนสามารถใช้ฟังก์ชันในการรับค่าและแสดงผลข้อมูลเบื้องต้นได้
4. นักเรียนสามารถประกาศตัวแปรและใช้งานตัวแปรได้

ข้อสอบ	พฤติกรรมผลการเรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
1. stdio.h จะพบได้ในส่วนใดของโครงสร้างโปรแกรมภาษาซี ก. ส่วนฟังก์ชันที่กำหนดเอง ข. ส่วนหัวโปรแกรม ค. ส่วนประกาศตัวแปรส่วนกลาง ง. ส่วนประมวลผลก่อน	✓		
2. ภาษาซี ข้อใดคือเครื่องหมายลงท้ายคำสั่งต่างๆ ก. ; (semi-colon) ข. : (colon) ค. # (directive) ง. , (comma)	✓		
3. ข้อมูลใดที่ไม่สามารถใช้กับตัวแปรแบบ int ได้ ก.15 ข.-27 ค.0.00 ง.3.21			✓
4. ถ้าต้องการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับราคาสินค้าซึ่งมีเศษสตางค์ควรกำหนดชนิดข้อมูลของตัวแปรดังข้อใด ก.char ข.float ค.int ง.short			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบ	พฤติกรรมผลการเรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
5. การประกาศตัวแปรข้อใดทำให้เกิดความผิดพลาด ก.int a,b; ข.int a = 5; ค.int = 5; ง.int a;		✓	
6. --number; หมายถึงอะไร ก. ลบค่า number ทั้งหมด ข. ลบค่า number ลง 1 ค. ประกาศค่า number ง. คอมเมนต์		✓	
7. \n หมายถึงข้อใด ก. แสดงตัว n แบบเฉียง ข. ขึ้นบรรทัดใหม่ ค. ทำซ้ำ ง. จัดระยะ	✓		
8. ตัวดำเนินการข้อใดต่อไปนี้ ที่จัดลำดับความสำคัญก่อนและหลังได้ อย่างถูกต้อง ก. +, *, /, - ข. *, /, +, - ค. +, /, *, % , - ง. /, -, % , +	✓		
9. เครื่องหมายใดที่ใช้นำหน้า include ก. % ข. \$ ค. # ง. &	✓		
10. การรับข้อมูลเป็นชื่อไปเก็บในตัวแปร name ต้องใช้คำสั่งในข้อใด ก. scanf ("%c",name); ข. scanf ("%c",name[15]); ค. scanf ("%s",&name); ง. scanf ("%s",&name[15]);			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบ	พฤติกรรมการณ์เรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
<p>11. รหัสรูปแบบข้อมูลที่ใช้กับข้อมูลประเภทเลขจำนวนเต็ม คือรหัสรูปแบบข้อมูลใด</p> <p>ก. %c</p> <p>ข. %d</p> <p>ค. %e</p> <p>ง. %f</p>		✓	
<p>12. หากต้องการกำหนดค่า r ให้เท่ากับ 0.5 ควรกำหนดให้ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. main() {int r; r=0.5;}</p> <p>ข. main() {float r; r=0.5;}</p> <p>ค. main() {int r=0.5;}</p> <p>ง. main() {float r; r=0.5;</p>		✓	
<p>13. ข้อใดเป็นการประกาศตัวแปรเก็บค่าตัวอักษรที่ต้องการ</p> <p>ก. char n;</p> <p>ข. float t;</p> <p>ค. int p;</p> <p>ง. double x;</p>		✓	
<p>14. การใช้ฟังก์ชัน printf() ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. printf("THAILND");</p> <p>ข. printf("\n12345");</p> <p>ค. printf("5 + 2 = %d" ,5+2);</p> <p>ง. printf('COMPUTER');</p>		✓	
<p>15. ถ้าหาก x มีค่าเท่ากับ 23.1234 และมีการทำคำสั่งต่อไปนี้ printf("%.2f",x); ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 234</p> <p>ข. 233</p> <p>ค. 23.12</p> <p>ง. 2.31</p>			✓

ข้อสอบ	พฤติกรรมผลการเรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
16. ข้อใดใช้ฟังก์ชัน printf() ในการแสดงผลบวกของตัวแปร x กับตัวแปร y ได้ถูกต้อง ก.printf("%d + %d = %d" , x, y, x+y); ข.printf("x + y = %d" , x + y); ค.printf("x + y = x + y\n" , x, y, x+y); ง.printf("x + y = " , x+y);		✓	
17. หลักการพื้นฐานในการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ตัวกระทำใดต้องกระทำก่อน ก. บวก + หรือ ลบ - ข. วงเล็บ () ค. คูณ × หรือหาร ÷ ง. ยกกำลัง	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 2 เรื่อง การเขียนคำสั่งเงื่อนไข มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถกำหนดเงื่อนไขให้กับโปรแกรมได้
2. นักเรียนสามารถใช้คำสั่งแบบเลือกทำทางเดียว หรือเลือกทำหลายทางได้
3. นักเรียนสามารถใช้รูปแบบคำสั่ง if, if...else และ switch...case
4. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมภาษาซีโดยให้โปรแกรมทำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้

ข้อสอบ	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
18. คำสั่งใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งในการเลือกทำแบบทางเดียว ก. if ข. if-else ค. if-else เชิงซ้อน ง. switch	✓		
19. คำสั่ง if แบบหลายทางเลือกนั้น คำสั่ง if ใช้คำสั่งใดในการเชื่อมไปยังเงื่อนไขต่อไป ก.else ข.end ค.close ง.break	✓		
20. ข้อใดไม่ถูกต้องในการเลือกใช้ คำสั่ง switch และคำสั่ง if ก. คำสั่ง if จะมีการกำหนดทางเลือกมาจากเงื่อนไข ข. คำสั่ง switch...case จะมีการกำหนดทางเลือกมาจากเงื่อนไข ค. คำสั่ง if จะมีการกำหนดทางเลือกมาจากตัวแปรที่ต้องการตรวจสอบ ง. คำสั่ง Switch...case ต้องใช้คำสั่ง Break ควบคู่เสมอ		✓	
21. คำสั่งใดไม่ใช่คำสั่งควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในลักษณะวนซ้ำเป็นวงจร ก.for ข.while ค.do-while ง.if		✓	
22. เงื่อนไขข้อใดที่ใช้ตรวจสอบว่าค่าจำนวนเต็ม i ค่าใดเป็นเลขคู่ ให้พิมพ์ค่า i นั้น ก.if (i%2 = 0) printf(“%d”,i); ข.if(i/2==0) printf(“%d”,i); ค.if(i%2==0) printf(“%d”,i); ง.if(i/2==0) printf(“%d”,i);			✓

ข้อสอบ	พฤติกรรมการณ์เรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
<p>23. การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานแบบสองทางเลือก กรณีที่เงื่อนไขที่กำหนดมีทางเลือกมากกว่า 2 ทาง และประเภทข้อมูลของค่าของเงื่อนไขนั้นเป็นข้อความควรใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. if ข. If-else ค. if-else if ง. switch</p>		✓	
<p>24. หากเงื่อนไขที่ตรวจสอบด้วย switch ไม่ตรงกับเงื่อนไขใดๆ เลย จะไปทำงานที่ส่วนใด</p> <p>ก.case ข.default ค.do...while ง.else</p>		✓	
<p>25. โปรแกรมที่เป็นเมนูให้เลือกควรใช้คำสั่งคำสั่งชนิดใด</p> <p>ก.if...else ข.if...then...else ค.do...while ง.switch...case</p>			✓
<p>26. ข้อใดคือคุณสมบัติคือคุณสมบัติของคำสั่ง switch</p> <p>ก.ใช้ตรวจสอบนิพจน์ชนิดเลขจำนวนจริงที่มีทศนิยม ข.ไม่สามารถตรวจสอบชนิดข้อมูลที่เป็นแบบ int หรือ char ได้ ค.ใช้คำสั่งที่ในการตรวจสอบเงื่อนไขภายใน case ง.สามารถตรวจสอบเงื่อนไขหลายๆ ตัวภายในนิพจน์เดียวได้</p>	✓		
<p>27. ข้อใดเป็นประโยคเงื่อนไขที่ถูกต้องของคำสั่ง switch</p> <p>ก.switch (ch) ข. switch (ch); ค. Switch (ch) ง. Switch (ch);</p>	✓		
<p>28. หากต้องการตรวจสอบเงื่อนไขตัวแปร var ว่ามีค่าเท่ากับ 0 หรือเท่ากับ 0 ให้แสดงข้อความว่า ตัวหามีค่าเท่ากับ 0 ควรใช้คำสั่งในข้อใด</p> <p>ก.switch...case ข. if...else if ค. if...else ง. if</p>			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 3 เรื่อง การเขียนคำสั่งวนรอบ มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของคำสั่งควบคุมแบบทำรอบซ้ำ
2. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for ได้
3. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while ได้
4. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do...while ได้

ข้อสอบ	พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
29. ในการใช้คำสั่ง for ถ้าใส่เครื่องหมาย ; หลังวงเล็บเงื่อนไขจะเกิดอะไรขึ้น ก. ไม่เกิดอะไรขึ้น ข. หยุดทำงาน ค. คอมไพล์ไม่ผ่าน ง. ไม่ทำคำสั่งใน {}	✓		
30. ข้อใดต่อไปนี้เป็น ลักษณะการทำงานของคำสั่งวนซ้ำ do-while ก. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้ ข. ทำงานและตรวจสอบเงื่อนไขพร้อมกัน ค. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนแล้วจึงทำงานต่อไป ง. ทำงานตามคำสั่งก่อนจึงตรวจสอบเงื่อนไข	✓		
31. โครงสร้างของการทำซ้ำโครงสร้างใดต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำเสมอ ก. If-then-else ข. While-do ค. Repeat-until ง. For		✓	
32. คำสั่งแสดงการวนซ้ำเพื่อแสดงค่าจำนวนเต็ม a ที่มีค่าเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 คือ ก. for(a=1; a<=5; a++) printf(“%d”,a); ข. for(a=5; a>=1; a- -) printf(“%d”,a); ค. for(a=5; a<=5; a- -) printf(“%d”,a); ง. for(a=1; a>5; a++) printf(“%d”,a);			✓
33. ข้อใดไม่ใช่ คำสั่งวนรอบ ก. while ข. for ค. do...while ง. switch...case		✓	

ข้อสอบ	พฤติกรรมการณ์เรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
34. จากโปรแกรมต่อไปนี้ ผลลัพธ์จะออกมาเป็นอย่างไร <pre>int i; for(i= 1;i< 10;i++) printf(" %d",i);</pre> ก.1 2 3 4 5 6 7 8 9 ข.0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ค.2 4 6 8 ง.1 3 5 7 9		✓	
35. การเขียนโปรแกรมสูตรคูณแม่ 2 โดยคุณไปจนถึงเลข 12 ในการเขียนโปรแกรมควรใช้คำสั่งใด ก.while ข.for ค.do...while ง.switch...case			✓
36. ข้อใดต่อไปนี้ คือ จำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้ <pre>int x=5; while(x > 5) printf("%d",x);</pre> ก. 0 รอบ ข. 5 รอบ ค. 10 รอบ ง. 15 รอบ		✓	
37. เมื่อจบโปรแกรมค่าของ t เป็นเท่าใด <pre>int i=0,t=100; while(t>20){ t--;</pre> ก. 21 ข. 20 ค. 19 ง. 18		✓	

ข้อสอบ	พฤติกรรมการณ์เรียนที่วัด		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้
38. เมื่อจบโปรแกรมค่าของ sum เป็นเท่าใด <pre>int x,sum=0; for(x=1;x<=100;x++) if(x%2==0) sum=sum+x;</pre> ก.0 ข. 2500 ค. 2550 ง. 2601		✓	
39. จากโปรแกรมข้อที่ผ่านมา เกิดการวนซ้ำ ใน For Loop ทั้งหมดกี่รอบ ก. น้อยกว่า 50 รอบ ข. ≥ 50 แต่ < 100 รอบ ค. 100 รอบ ง. มากกว่า 100 รอบ		✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้**

ตาราง ค.1 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จำนวน 60 ข้อ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
* 1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 16	1	1	0	0.67	ใช้ได้
* 17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 21	1	1	0	0.67	ใช้ได้
* 22	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 25	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
28	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
29	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
31	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
32	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
33	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 34	1	1	1	1.00	ใช้ได้
35	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 36	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 37	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 38	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 39	1	1	1	1.00	ใช้ได้
40	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 41	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 42	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 43	1	1	1	1.00	ใช้ได้
44	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
45	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 46	1	1	1	1.00	ใช้ได้
47	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
48	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
49	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 50	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 51	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 52	1	1	1	1.00	ใช้ได้
53	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
54	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
55	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 56	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 57	1	1	1	1.00	ใช้ได้
58	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
* 59	1	1	1	1.00	ใช้ได้
* 60	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ: ค่า IOC ที่รับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

จากตาราง ค. 1 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมกำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมกำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจกำหนดให้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่าได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 42 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาความยากง่าย (P)
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)**

ตาราง ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 42 ข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$r = \frac{R_H - R_L}{n}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง (R _H) n=20	กลุ่มอ่อน (R _L) n=20					
* 1	14	5	0.48	ปานกลาง	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 2	14	8	0.55	ปานกลาง	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
3	10	6	0.40	ปานกลาง	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	11	8	0.48	ปานกลาง	0.15	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
* 5	13	5	0.45	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 6	14	6	0.50	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 7	15	6	0.53	ปานกลาง	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 8	11	5	0.40	ปานกลาง	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 9	10	4	0.35	ยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 10	14	5	0.48	ปานกลาง	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 11	13	6	0.48	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
12	14	9	0.58	ปานกลาง	0.25	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
* 13	10	4	0.35	ยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 14	13	2	0.38	ยาก	0.55	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 15	12	5	0.43	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 16	13	3	0.40	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 17	14	2	0.40	ปานกลาง	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 18	14	4	0.45	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 19	13	5	0.45	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 20	12	2	0.35	ยาก	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 (ต่อ)

ข้อ ที่	จำนวนผู้ตอบถูก		$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$r = \frac{R_H - R_L}{n}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
	กลุ่มเก่ง (R _H) n=20	กลุ่มอ่อน (R _L) n=20					
* 21	11	3	0.35	ยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 22	12	6	0.45	ปานกลาง	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 23	14	6	0.50	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 24	14	5	0.48	ปานกลาง	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 25	13	5	0.45	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 26	14	7	0.53	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 27	12	4	0.40	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 28	11	2	0.33	ยาก	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 29	13	5	0.45	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 30	14	3	0.43	ปานกลาง	0.55	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 31	12	5	0.43	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 32	13	3	0.40	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 33	13	5	0.45	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 34	12	5	0.43	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 35	11	4	0.38	ยาก	0.35	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 36	14	3	0.43	ปานกลาง	0.55	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 37	12	6	0.45	ปานกลาง	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
* 38	14	5	0.48	ปานกลาง	0.45	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 39	13	3	0.40	ปานกลาง	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 40	14	6	0.50	ปานกลาง	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 41	14	3	0.43	ปานกลาง	0.55	สูง	ผ่านเกณฑ์
* 42	13	2	0.38	ยาก	0.55	สูง	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 42 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมมาแล้วจำนวน 40 คน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน อย่างละ 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) คือมีค่าความยากง่ายที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ซึ่งได้ค่าความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ของเอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยากง่ายอยู่ระหว่างช่วง 0.33-0.58 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ยอมรับได้คือมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.15-0.60 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 39 ข้อ นำไปใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีเบื้องต้น เป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้ในงานวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน
เพื่อหาค่าความเชื่อถือของแบบทดสอบทั้งฉบับ**

ตาราง ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบจำนวน 39 ข้อ เพื่อหาความเชื่อถือของแบบทดสอบทั้งฉบับ

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	30	900
2	32	1024
3	29	841
4	31	961
5	32	1024
6	28	784
7	25	625
8	30	900
9	22	484
10	28	784
11	33	1089
12	35	1225
13	22	484
14	25	625
15	23	529
16	24	576
17	26	676
18	31	961
19	28	784
20	30	900
21	18	324
22	24	576
23	13	169
24	14	196
25	26	676
26	27	729
27	24	576
28	30	900

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.4 (ต่อ)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
29	23	529
30	19	361
31	23	529
32	26	676
33	22	484
34	27	729
35	20	400
36	19	361
37	31	961
38	26	676
39	21	441
40	25	625
รวม (N=40)	$\sum X = 1022$	$\sum X^2 = 27094$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } S^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 S^2 &= \frac{40(1044484) - (27094)^2}{40(40-1)} \\
 S^2 &= 25.18
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 25.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือ (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก	กลุ่มอ่อน ตอบถูก	$p =$ สัดส่วนของผู้ตอบถูก	$q = (1-p)$ สัดส่วนของผู้ตอบผิด	$p \cdot q$
1	14	5	0.48	0.53	0.25
2	14	8	0.55	0.45	0.25
3	13	5	0.45	0.55	0.25
4	14	6	0.50	0.50	0.25
5	15	6	0.53	0.48	0.25
6	11	5	0.40	0.60	0.24
7	10	4	0.35	0.65	0.23
8	14	5	0.48	0.53	0.25
9	13	6	0.48	0.53	0.25
10	10	4	0.35	0.65	0.23
11	13	2	0.38	0.63	0.23
12	12	5	0.43	0.58	0.24
13	13	3	0.40	0.60	0.24
14	14	2	0.40	0.60	0.24
15	14	4	0.45	0.55	0.25
16	13	5	0.45	0.55	0.25
17	12	2	0.35	0.65	0.23
18	11	3	0.35	0.65	0.23
19	12	6	0.45	0.55	0.25
20	14	6	0.50	0.50	0.25
21	14	5	0.48	0.53	0.25
22	13	5	0.45	0.55	0.25
23	14	7	0.53	0.48	0.25
24	12	4	0.40	0.60	0.24
25	11	2	0.33	0.68	0.22
26	13	5	0.45	0.55	0.25
27	14	3	0.43	0.58	0.24
28	12	5	0.43	0.58	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก	กลุ่มอ่อน ตอบถูก	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = (1-p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
29	13	3	0.40	0.60	0.24
30	13	5	0.45	0.55	0.25
31	12	5	0.43	0.58	0.24
32	11	4	0.38	0.63	0.23
33	14	3	0.43	0.58	0.24
34	12	6	0.45	0.55	0.25
35	14	5	0.48	0.53	0.25
36	13	3	0.40	0.60	0.24
37	14	6	0.50	0.50	0.25
38	14	3	0.43	0.58	0.24
39	13	2	0.38	0.63	0.23
Σpq					6.69

การคำนวณหาค่าความเชื่อถือ

สูตร

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{s^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{39}{39-1} \left[1 - \frac{6.69}{25.18} \right]$$

$$r_{tt} = 0.75$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อถือ 0.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประชาสัมพันธ์ : ขณะนี้นักเรียนสามารถเข้าใช้วิชา



ภาพที่ ง1 แสดงภาพก่อนเข้าเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาพที่ ง2 แสดงภาพการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓๖ แสดงภาพการเข้าสู่ระบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

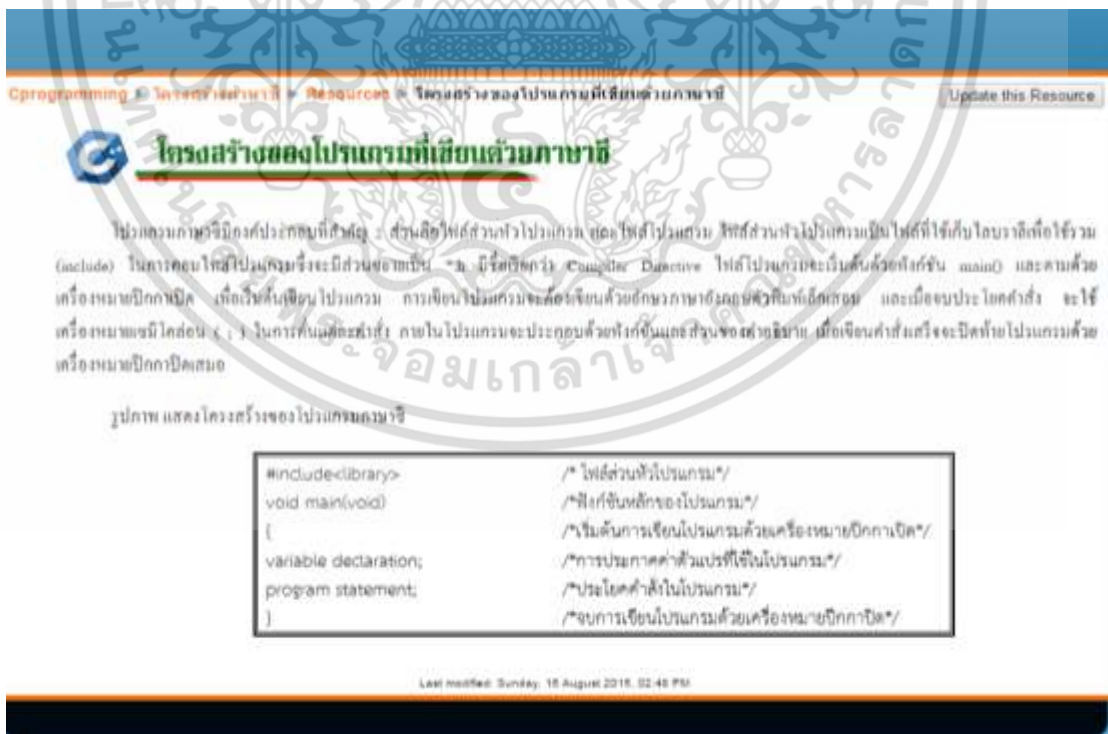


ภาพที่ ๓๗ แสดงภาพแบบทดสอบก่อนเข้าเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงภาพเมนูเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้



ภาพที่ 6 แสดงภาพเนื้อหาการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Go to calendar...
New Event...

Calendar

December 2015

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Events Key

- Global
- Course
- Group
- User

2

learningprogramming.com

แหล่งความรู้เพิ่มเติม

Scanf()

รูปแบบ scanf()

Printf()

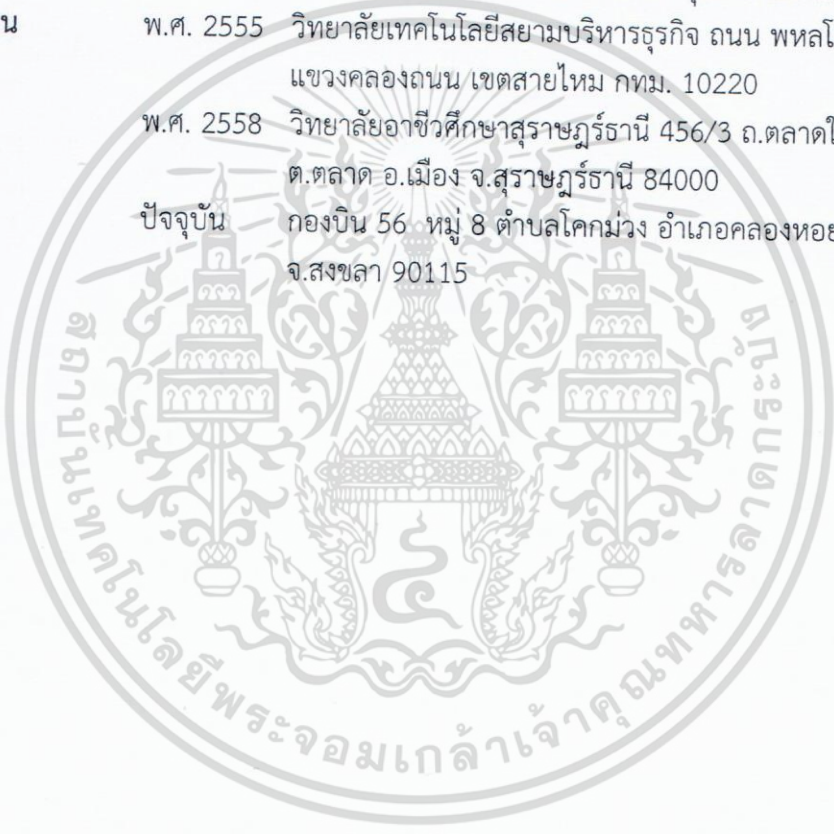
printf

ภาพที่ ๗ แสดงภาพการสอนด้วย วิดีโอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวสุพัตรา ชุมประเสริฐ
วัน เดือน ปีเกิด 18 มกราคม 2532
ที่อยู่ 166 หมู่ที่ 4 ตำบลลานข่อย อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2559 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน
พ.ศ. 2555 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ถนน พหลโยธิน 52 แขวงคลองถนน เขตสายไหม กทม. 10220
พ.ศ. 2558 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี 456/3 ถ.ตลาดใหม่ ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
ปัจจุบัน กองบิน 56 หมู่ 8 ตำบลโคกม่วง อำเภอกลองหอยโข่ง จ.สงขลา 90115



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้